

Revista da
ABCC
Associação Brasileira
de Criadores de Camarão

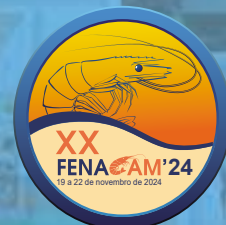
ANO XXVI Nº 3 - NOVEMBRO DE 2024
ISSN 1982-4823
www.abccam.com.br

Fenacam'24

*"Com o envolvimento das suas cadeias produtivas,
apoiadas pela academia, o Brasil começa a trilhar o
caminho do tão almejado desenvolvimento setorial"*



Natal (RN), 19 a 22/11/24



Aeradores de **alta** **performance** e **eficiência** aprovada!

Nossos **Aeradores**
trabalham com uma
amperagem bem
baixa, gerando uma
grande economia
de energia.

**Aerador
Chafariz**



**Aerador de
Palheta com
reductor frizado!**



Entre em contato
conosco e garanta os
melhores produtos!

(18) 99658-1831





ABCC
Associação Brasileira
de Criadores de Camarão

8 Informativo

ABCC/Lançamento Oficial da Fenacam'24 Solenidade de Lançamento da Fenacam'24 Para as Autoridades e Imprensa Potiguar

20 Ações

AÇÕES DA ABCC –
AGOSTO A OUTUBRO DE 2024

Mais informativos e artigos

Codevasf Comemora 50 anos Com Expansão e Ações de Impacto no Desenvolvimento Regional **pág. 10** | Desafios Para os Pequenos Produtores de Camarão da Paraíba em 2025 **pág. 12** | A Comunicação Como Pilar Fundamental Para a Carcinicultura Brasileira **pág. 16** | A Carcinicultura com o Camarão Marinho, *Penaeus vannamei*, na Região do Agreste, no estado de Alagoas - “Um Olhar para o Futuro” **pág. 17** | Recuperação de Crédito Tributário na Carcinicultura e na Piscicultura: Oportunidades e Impactos da Reforma Tributária no Agronegócio **pág. 18** | Avaliação da Densidade de Estocagem de Pós-larvas de *Penaeus vannamei* em Sistema Simbiótico **pág. 26** | Farinha de *Daphnia magna*: Uma Nova Aliada no Crescimento e Imunidade do Camarão Marinho *Penaeus vannamei* **pág. 30** | Rede de Pesquisa e Desenvolvimento da Carcinicultura Brasileira (RECARCINA) **pág. 36** | Recife: Terceiro Maior Produtor de Camarão Cultivado de Pernambuco **pág. 44** | Engenharia e Operação de Sistemas Para Determinação da Digestibilidade Aparente de Ingredientes e Rações para Camarões Marinhos no Labomar/UFC **pág. 58** | Biotecnologia à Serviço Da Aquicultura *Benefícios dos Ácidos Nucleicos e Nucleotídeos em Rações para Aquicultura* **pág. 62** | Sistemas Intensivos com Mínimo Uso de Água Os Conceitos Básicos da Tecnologia Bioflocos **pág. 70** | Precisamos Dialogar Mais Com Consumidores de Camarão! **pág. 82** | A Importância da Biossegurança na Piscicultura e na Carcinicultura **pág. 84** | Uma Visão Geral Sobre as Principais Enfermidades que Acometem a Carcinicultura no Brasil **pág. 86** | Quanto Custa Não Investir em Estratégias de Prevenção de Doenças Para a Carcinicultura Brasileira? **pág. 90** |

4 Editorial

“Preocupações da Carcinicultura Brasileira e Mundial!?”



Itamar Paiva Rocha,
Presidente da ABCC
Eng^o de Pesca, CREA 7226-D/PE

40 Artigo

Ganhos Socioeconômicos e Ambientais da Aquicultura em Áreas Consolidadas no Semiárido Nordestino



96 Artigo

Doenças Atuais e Emergentes em Camarões: seu Diagnóstico e Prevenção



DIRETORIA

Presidente

Itamar de Paiva Rocha

Vice-Presidente

Newton Varela Bacurau

Diretora Secretária

Silvana Maria Resende Pereira

Diretor Financeiro

José Bonifácio Teixeira

Diretor Técnico

Enox de Paiva Maia

Diretor Comercial

Marcelo Carvalho

Diretor de Insumos

Mauricio Dorigatti

Diretor de Laboratório

Cristiano Fernandes

CONSELHO FISCAL TITULARES

Titular I

André Gustavo J. de Oliveira

Titular II

Luiz Paulo Sampaio Henriques

Titular III

Hudson Makson R. Lucena

SUPLENTES

Suplente I

Adriano Fernandes Ferreira

Suplente II

Tennyson de Queiroz Bacurau

REDAÇÃO E CONSELHO EDITORIAL

Itamar Rocha; Marineuma Rocha;
Sheila Castro; Fernanda Maruoka;
Yohanna Galarza; Bruna Fernandes;
José Junior

COLABORADORES

Alann Coutinho *et al.*
Alberto Nunes
André Jansen
Antônio Neto
Arun Dhar
Bruno Scopel *et al.*
Clarissa Campos *et al.*
Eloiza Bento
Fábio Sussel
Iomar Pereira
Itamar Rocha
José Milton Barbosa
Luiz Conti
Marcelo Borba
Márcio Nóbrega
Oscar Neto
Otávio Pimentel *et al.*
Ravi Porto
Rodrigo Carvalho
Thales Andrade
Walter Seiffert *et al.*

Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores.

EXPEDIENTE

Rua Alfredo Pegado
Cortez, 1858 - Candelária,
Natal - RN, 59.066-080

(84) 3231.6291

(84) 99612.7575

@abccamarao

/@abccam

/camaraonews

www.abccam.com.br



Preocupações da Carcinicultura Brasileira e Mundial!?

Itamar Paiva Rocha, *Presidente da ABCC Engº de Pesca*

Antes de entrarmos no mérito do presente editorial, destacamos que em meados de 2024, o **Global Shrimp Council (conselho global do camarão)**, criado em 2023, com o objetivo de harmonizar os interesses da indústria global de camarão, através de uma visão sistêmica, ressaltando para o consumidor global, que camarão é uma proteína de alta qualidade nutricional e de elevado apelo gastronômico, produzida em sistemas sustentáveis, recentemente elegeu seu primeiro conselho de 15 pessoas, que incluiu, além dos 2 (dois) fundadores (David Castro - Manta Bay e Gabriel Luna - Glunashrimp), 11 (onze) outros representantes dos maiores produtores de camarão e 2 (dois) dos importadores tradicionais (EUA e Europa).

Inclusive, já nas discussões do **2º Fórum Global de Camarão** realizado na Índia, em julho 2024, o tema central, girou em torno do chamamento às lideranças setorial a nível mundial, sobre como a indústria do camarão marinho cultivado, que produz e fornece uma proteína saudável e ecologicamente sustentável, pode continuar a crescer, para atender à crescente demanda mundial, com a indispensável sustentabilidade econômico-financeira.

Nesse contexto, foram apresentadas diversas opiniões, sempre ressaltando a importância de se encaixar o camarão marinho cultivado, na agenda do “alimento azul”, chamando a atenção para a necessidade do setor camaroeiro se inspirar no exemplo do salmão, para se tornar uma das proteínas nobres e sustentáveis do futuro, destacando inclusive, a necessidade de se trilhar o caminho, de forma que “o rosa, possa encontrar o laranja”.

Ao final, o foco prioritário das sugestões para nor-tear uma campanha de incentivo ao aumento do consumo de camarão, teve como recomendações a realização de uma campanha de marketing global, enfocando: **(1) criar uma marca, para uma categoria sem marca; (2) destacar que camarão faz bem à saúde; (3) reinventar o marketing para consumidores de camarão; (4) educar os consumidores sobre como preparar o camarão; (5) fazer do camarão uma apetitosa experiência gastronômica; (6) construir uma dupla narrativa, tanto para varejistas, como para consumidores; (7) “Destacar**

o Camarão” nos cardápios do setor de serviços de alimentação; (8) fazer do camarão uma marca de amor, além do mero reconhecimento ou preferência gastronômica, de forma a evocar fortes conexões emocionais e lealdade por parte de seus consumidores; (9) contribuir para que a maré melhore para toda a cadeia produtiva do camarão e, (10) tornar a indústria do camarão maior e melhor.

Evidentemente, que no nosso lúcido e abalizado entendimento, o desafio presente, do ponto de vista global, será a ampliação do consumo de camarão nos principais mercados importadores e consumidores, notadamente na China, EUA, UE, Japão e Brasil, mas com a atenção e foco na abertura e ampliação do consumo nos mercados emergentes e com potencial de crescimento, a exemplo da Indonésia e Índia, está última, com a maior população mundial e que consome apenas 100 gramas de camarão per capita por ano, mas que a exemplo da China e Brasil, pode vir a se tornar um importante consumidor.

No caso particular do Brasil, que embora o mercado interno, tenha tido um papel de fundamental importância, na recuperação e crescimento setorial, entre 2016 (60.000 t) e 2023 (180.000 t), não temos dúvidas que devido à falta de planejamento, de um lado, pela miopia do topo da cadeia produtiva e, de outro, pela expressiva e desorganizada participação dos micros e pequenos (85%) produtores, a alternativa de curto prazo, será aumentar a oferta de camarão processado e com valor agregado, nas vendas internas, mas que, de qualquer forma, a médio prazo, será inevitavelmente, o retorno às exportações, sob pena de estrangulamento do mercado e mesmo, de um colapso setorial.

Nesse sentido, não temos dúvidas, que no contexto internacional, o objetivo prioritário da carcinicultura brasileira, será a exportação de 40% da produção brasileira de camarão inteiro, nas classificações pequeno-médias (70-80, 80-100 e 100-120), notadamente para a China, para atender a gigantesca base da sua pirâmide consumidora, sem competir com o Equador (25-45 gramas) e Índia (18-25 gramas), seus principais fornecedores de camarão em 2023 e 2024.

Já no front interno, os desafios, em curto e médio prazos, será ampliar o percentual do camarão

processado, dos atuais 40% para 80%, de forma que, sua produção projetada, de 500.000 t (2030), seja exportada 40% (200.000 t), o que reduzirá a pressão sobre o mercado interno, que por sua vez, seja abastecido com 20% de camarão fresco e 80% com camarão processado, com valor agregado, cujo aumento da vida de prateleira, permitirá a ampla interiorização da sua distribuição e do seu consumo.

Especialmente, quando se tem presente que das 5.550 cidades brasileiras, cerca de 5.250 possuem menos de 100.000 habitantes, mas que abrigam um universo de 100.000.000 de habitantes, que atualmente não estão sendo atendidos pelo produto conservado em gelo, cuja vida de prateleira varia de 4-6 dias, o que afeta tanto a qualidade, como sua aceitabilidade pelos potenciais novos consumidores, ou seja, em médio prazo, poderemos viabilizar um consumo adicional de 300.000 t/ano, de camarão inteiro ou, 150.000 t (50%) de filé.

Na verdade, quando se considera que a carcinicultura marinha, apresenta amplas e reais perspectivas de se constituir uma nova e sólida ordem econômica do setor primário brasileiro e, mesmo estando 100% focada no atendimento do mercado interno, certamente que em breve, pela impossibilidade de ingerência na sua produção, terá que voltar a exportar para o mercado internacional, cujo histórico de exitosa participação, começou a se materializar no final dos anos 90 e início dos anos 2000, quando de um lado, a sua produção de camarão cultivado, evoluiu de 3.600 t (1997) para 90.190 t (2003) e, de outro, suas exportações, passaram de 400 t/US\$ 2,8 milhões em 1998 para 58.455 t/US\$ 226,0 milhões em 2003.

Inclusive, no ano de 2003, sem contar com incentivos e apoios governamentais específicos, o camarão cultivado do Brasil, com o apoio de âncoras internacionais, ocupou o 2º lugar da pauta das exportações do setor primário do Nordeste e o 1º lugar (55%) das exportações do setor pesqueiro brasileiro, além de se destacar a nível internacional, com a liderança mundial (6.083 kg/há/ano) no quesito produtividade.

Evidentemente, que no presente momento, diante das fundadas evidências, dos riscos associados às importações de camarão do Equador, Peru e Argentina, pelo Brasil, acendem-se alertas e aumentam-se as preocupações, notadamente quando se tem presente, que enquanto a Mancha Branca (WSSV), causou prejuízos de US\$ 15 bilhões (1991-2023), a doença da “necrose hepatopancreática aguda (AHPND)”, também conhecida como “síndrome de mortalidade precoce”, vulgarmente conhecida como “morte súbita”, encontrada na China, Tailândia, Vietnã, Indonésia, México e mais recentemente no Equador, já causou prejuízos de US\$ 45 bilhões (2009-2023).

Sendo que, os fundamentos para um permanente alerta e tomada de ações de prevenção contra

as importações de camarão do Equador, Peru e Argentina, pelo Brasil, pode ser melhor avaliados, quando se tem presente que os riscos associados às importações de camarões, notadamente por parte de países, como o Brasil, cujo potencial de produção e a riquíssima fauna natural de crustáceos, exigem uma rígida e eficiente proteção, como aliás está patente na sua legislação regulatória (IN **02, 2018**), cuja justificativa, está fundamentada, num denso acervo bibliográfico, afora o fato de que, uma nova doença de pós-larvas translúcidas (TPD), que pertence ao *Vibrio parahaemolyticus*, já encontrada na China e no Vietnã, possui uma toxina que é 1000 vezes mais virulenta do que AHPND / EMS (Morte súbita).

Por outro lado, para melhor se avaliar a importância da carcinicultura marinha para o Brasil, basta levar em conta, que o camarão cultivado é, em grandes linhas, produzido pelos países em desenvolvimento, mas consumido pelos países ditos industrializados, o que contribui para corrigir as marcantes diferenças econômicas e sociais que ainda caracterizam esses dois grandes grupos de nações. Afora isso, só o fato de que a agregação de valor ao farelo de soja, utilizado nas rações de camarão, pode chegar a 800%, em relação aos preços de commodity praticado atualmente, justifica a requerida redobrada atenção por parte do Brasil.

Pelo que, surge daí a imperiosa necessidade de proteger essa latente riqueza, de forma que, o tema propagação de enfermidades na indústria do camarão cultivado, no caso específico do Brasil, pelos predicados naturais já mencionados, merece e exige uma consideração especial e uma defesa redobrada e intransigente, no tocante ao controle sobre a não permissão de entrada de produtos correlatos aos crustáceos brasileiros.

Notadamente, quando se tem presente que estudos científicos e comunicações de renomados especialistas em poder da ABCC e de domínio público, evidenciam que as vias de transmissão dessas enfermidades, com predominância para as de origem viral e bacterianas, estão associadas às operações de importação e reprocessamento de camarões marinhos nos países importadores.

Por isso, a extraordinária cifra de US\$ 30,0 bilhões gerados pelas exportações mundiais de camarões marinhos cultivados em 2023, por si só constitui um sólido indicador para justificar a relevância que em representação da ABCC temos dispensado ao controle sanitário das importações de camarão pelo Brasil, exatamente para evitar a translocação de vírus/vibrioses, notadamente quando se tem presente a dimensão dos predicados naturais que o Brasil detém em todas suas macrorregiões para a exploração dessa atividade.

Na verdade, a geração dessa cifra para os países produtores, todos eles classificados como emergentes ou em desenvolvimento, localizados nas zonas tropicais

e subtropicais do globo, representa um incentivo da maior relevância para os seus programas de desenvolvimento, notadamente porque significa um novo e extraordinário sistema produtivo, distribuidor de renda e gerador de micro e pequenos negócios no meio rural, além de empregos permanentes para trabalhadores rurais de baixa qualificação profissional, incluindo mulheres, nas indústrias de processamento, na sua grande maioria, no seu primeiro emprego.

Esses fatos colocam em alerta a vigilância do movimento de fronteiras em relação aos organismos vivos ou congelados dos países produtores de camarão cultivado, especialmente quando se leva em conta que já são 35 doenças e cepas virais, vibrioses e bacterianas, que nas últimas 2 décadas causaram perdas econômicas mundiais superiores a US\$ 60 bilhões de dólares.

Ao mesmo tempo, precisaremos preparar o processamento dos camarões cultivados, com o olhar para

o futuro: explorando eficiência, valores do cliente e se mantendo à frente dos principais desafios para os processadores de frutos do mar, revolucionando seu processo operativo, com soluções para maior eficiência e conformidade, ao mesmo passo, desbloqueando o seu crescimento, superando os pontos problemáticos e ajudando a impulsionar a receita da sua cadeia produtiva.

País	Tonelada	Valor FOB (US\$)
Equador	866,80	6.732.694,00
Argentina	824,50	6.515.391,00
Peru	175,07	1.561.935,00
Total	1.866,44	14.810.020,00

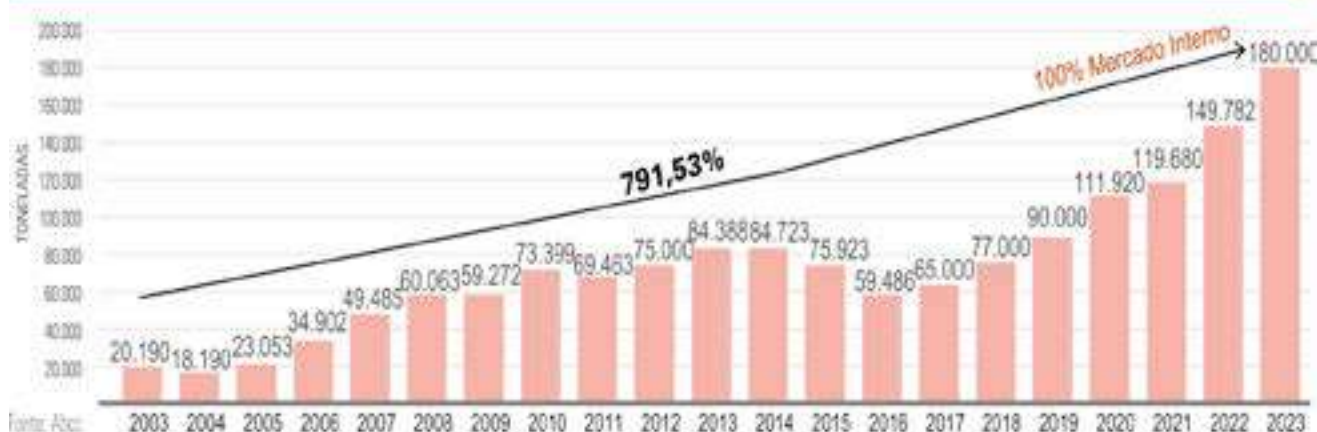
Janeiro - Setembro/ 2024 | Fonte: Comex Stat
<https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/112547>

Distribuição de Importação de Camarão por Estado - Toneladas Janeiro-Setembro/2024



Distribuição de Importação de Camarão por estado e por país – Fonte: Comex Stat. Disponível em: <<https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/112547>>

EVOLUÇÃO DO DESTINO DA PRODUÇÃO DE CAMARÃO CULTIVADO NO MERCADO BRASILEIRO [2003-2023]



Fonte: Abcc
 Evolução do destino da produção de camarão cultivado no mercado brasileiro - 2003 a 2023,

SAÚDE

NUTRIÇÃO

AMBIÊNCIA

PRODUTIVIDADE

Para o camarão perfeito chegar à mesa, cada detalhe importa.

Por trás do sabor de cada camarão, há trabalho e tecnologia. A iAqua oferece soluções completas em aquicultura para levar sua produção a um novo patamar, com eficiência e qualidade em cada fase do cultivo.



iAqua

ADISSEO AKBO alfokit ASTEN API MSD

BRACMA Biorigin bmd/ carbonor³ CLOROFORTE ORILL esera SUPERBAC

iaqua.com.br | atendimento@iaqua.com.br | 84 99657-4771



ABCC/Lançamento Oficial da Fenacam'24

Solenidade de Lançamento da Fenacam'24

Para as Autoridades e Imprensa Potiguar

A 20ª Feira Nacional do Camarão (FENACAM'24), considerada o principal evento do setor de carcinicultura e aquicultura do Brasil, reúne anualmente as maiores autoridades e empresas da área, além de expositores nacionais e internacionais e esse ano acontecerá no período de 19 a 22 de novembro de 2024, no Centro de Convenções de Natal, foi oficialmente lançada para a imprensa potiguar, autoridades e convidados, no dia 08/10/24, no Espaço de Buffet Neuma Leão, quando na oportunidade, após a solenidade do lançamento, foi oferecido aos convidados, um coquetel e degustação do “saboroso camarão potiguar”.

A referida solenidade, contou com a presença de importantes autoridades, como a Governadora do Estado do Rio Grande do Norte, Fátima Bezerra; o Presidente da FIERN, Roberto Serquiz; a Secretária de Turismo da Cidade de Natal, Ohana Fernandes; o Superintendente do Ministério da Pesca no RN, David Borges; a Subsecretária de Pesca e Aquicultura do RN, Maria Luiza; o Diretor Executivo do Fecomércio/RN, Laumir Barreto; o Vice-Presidente da ABCC, Newton Bacurau e o Diretor Financeiro da ABCC, José Bonifácio Teixeira; o Diretor Geral do IDIARN, Mauro Manso; o Diretor Presidente da Emparn, Rodrigo Maranhão; o Chefe de Gabinete do Senar, Ubirajara Lopes; o Diretor Geral do Idema, Werner Farkatt; o Vice Presidente do SINDIPESCA-RN, Arimar França Filho; Otomar e Branca Braga, representando o SEDEC/RN; o Diretor Geral da Emater, César Oliveira; o Diretor Executivo da Sicoob, Sérgio Costa Gomes Neto; o Superintendente em exercício do BNB do RN, Luciano Fabricio;

o Superintendente de Redes da Caixa Econômica Federal no RN, Thiago Pereira da Silva Neto e o Superintendente Executivo de Varejo da Caixa Econômica Federal no RN, Sérgio Pinheiro Júnior; Representando a ANCC, a Sra. Verlane Brito; Representando a Assembleia Legislativa do RN, Francisco José Alves Oliveira; Representantes de empresas expositoras na FENACAM, jornalistas, produtores, carcinicultores, líderes, além de representantes de várias entidades de classe ligadas ao setor.

Desde a sua primeira edição, a FENACAM tem sido um ponto de encontro para produtores, cientistas e empresários do Brasil e de várias partes do mundo, promovendo o desenvolvimento sustentável da aquicultura. Na presente edição, a feira que tem a expectativa de reunir 7 mil participantes e 50 palestrantes nacionais e internacionais em um pavilhão de 8.000 m², contará com mais de 200 expositores. Na ocasião a organização também realizará o **20º Simpósio Internacional de Carcinicultura e o 17º Simpósio Internacional de Aquicultura**, que abordarão os mais recentes avanços em tecnologias, práticas sustentáveis e inovações setoriais.

Para marcar essa edição histórica, uma das principais novidades foi o lançamento de um aplicativo exclusivo da Feira. A partir do aplicativo, os participantes poderão obter informações gerais sobre o evento, realizar inscrições, reservar estandes, acessar a programação completa e submeter trabalhos técnicos para os simpósios. A organização já informa que o APP já está disponível para download nas lojas de aplicativos da Apple (iPhone) e do Google (Android).







Codevasf Comemora 50 anos Com Expansão e Ações de Impacto no Desenvolvimento Regional

Criada em 1974 com foco no desenvolvimento da bacia hidrográfica do rio São Francisco, a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) alcançou o seu cinquentenário em 2024, tendo como missão promover o desenvolvimento regional de forma integrada e sustentável, contribuindo para a redução das desigualdades em sua área de atuação.

A Companhia teve como antecessoras a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF), de 1948 a 1967, e a Superintendência do Vale do São Francisco (SUVALE), de 1967 a 1974. A empresa pública federal, vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), passou por sucessivas ampliações, respaldadas pela implantação de bem-sucedidos Planos de Desenvolvimento, cujos resultados positivos atraíram a atenção e aprovação da sociedade. As ações e os empreendimentos da empresa passaram a ser reivindicados por outras unidades da federação, o que ensejou a incorporação de outras bacias hidrográficas ao Velho Chico.

Ações em destaque

A atual área de atuação da Codevasf corresponde a 36,6% do território nacional — uma cobertura que alcança 2.688 municípios, localizados em 16 unidades da federação (ver mapa), e uma população estimada em cerca de 89,5 milhões de habitantes (IBGE, 2019). A empresa implementa políticas públicas de desenvolvimento local e regional nos segmentos de infraestrutura, segurança hídrica, agricultura irrigada, revitalização de bacias hidrográficas e economia sustentável, com ações exitosas relacionadas a arranjos produtivos de aquicultura, apicultura e caprino-ovinocultura, contribuindo para a redução das desigualdades regionais no país.

“Ao longo de cinco décadas, a Codevasf tem dado contribuição decisiva para o desenvolvimento regional do Brasil. Obras de infraestrutura e de acesso à água, projetos de irrigação, iniciativas de revitalização do meio ambiente e construção de soluções em economia sustentável são responsáveis pela geração de emprego e renda, pela melhoria de indicadores socioeconômicos e por proporcionar dignidade e qualidade de vida a comunidades das áreas mais necessitadas do país”, afirma Marcelo Moreira, diretor-presidente da Codevasf.



Entre os destaques da atuação da Companhia estão seus 39 projetos de irrigação, que somam 120 mil hectares de área irrigada e que são responsáveis pela produção de 4,1 milhões de toneladas de itens agrícolas por ano, com valor bruto da produção de R\$ 5,4 bilhões. Esses projetos mantêm 343 mil empregos diretos e indiretos. Outros novos projetos de irrigação estão sendo implantados por meio de concessões, como o Projeto Baixio de Irecê (BA) — o primeiro empreendimento do gênero a ser leiloado no país, em 2022 — e o Projeto Hidroagrícola Jequitaiá (MG), levado a leilão em 2024.

A empresa é atualmente responsável por um conjunto de projetos estruturantes em desenvolvimento, co-

mo o Canal do Xingó, em Sergipe; a Adutora da Fé, na Bahia; os Diques da Baixada, no Maranhão; a Orla de Santana, no Amapá; as Elevatórias do Rio Formoso, no Tocantins; e o Projeto Seridó, no Rio Grande do Norte, entre diversos outros, que somam investimentos de R\$ 12,5 bilhões.

Outras ações da Companhia incluem a realização de obras como canais, adutoras, sistemas de abastecimento e de esgotamento sanitário; o atendimento a comunidades rurais difusas com a instalação de poços e cisternas; a revitalização do meio ambiente, com contenção de processos erosivos e repovoamento de rios com peixes de espécies nativas.

Apoio à aquicultura

A Codevasf também se destaca na estruturação de atividades em Arranjos Produtivos Locais (APLs), que incluem aquicultura, apicultura e agricultura familiar, entre outras. A Companhia apoia a organização de APLs por meio da mobilização, transferência de tecnologias e qualificação de produtores na gestão de seus negócios, atuando no fortalecimento tanto na produção, por meio da capacitação, doação de equipamentos, materiais e insumos, quanto na melhoria da qualidade dos produtos, com a construção de unidades de produção e de beneficiamento, além de promover a participação dos produtores em intercâmbios, eventos de comercialização e divulgação de produtos.

Ao longo dos 50 anos de existência, a Codevasf vem realizando diversas ações de estruturação e consolidação da aquicultura, como a implantação de seis Centros Integrados de Recursos Pesqueiros e Aquicultura ao longo da bacia do rio São Francisco, o desenvolvimento de tecnologias de reprodução de peixes, a produção de alevinos para repovoamento e criação de peixes e em tanques-rede em rios e represas e em tanques e viveiros escavados em terra, além do projeto de interiorização do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em diversos estados da região Nordeste.

Vivaldo Mendonça, diretor da Área de Revitalização e Desenvolvimento Territorial da Codevasf, afirma que “a Empresa realiza, de forma pioneira no país, a produção e soltura de exemplares de camarão pitu *Macrobrachium carcinus* no ambiente natural, produzidos no Centro Integrado situado em Sergipe; e que o município de Morada Nova de Minas (MG), no APL de aquicultura da represa de Três Marias, iniciado e apoiado pela Codevasf, é o maior produtor de tilápia do país, de acordo com o IBGE (2024)”.

As iniciativas de apoio à aquicultura já alcançaram novas regiões atendidas pela empresa, como no Ceará. Em junho deste ano, foi lançado o Programa de Interiorização da Carcinicultura Cearense, em parceria com o Ministério da Pesca e Aquicultura, que viabilizará o desenvolvimento sustentável da produção de camarão no estado, maior produtor do Brasil, por meio

de doações de materiais e equipamentos, capacitação dos produtores que atuam na atividade, bem como melhorias de infraestrutura de beneficiamento e inovação tecnológica.





Desafios Para os Pequenos Produtores de Camarão da Paraíba em 2025

André Gustavo Jansen de Oliveira – andjansen@gmail.com

Engenheiro de Pesca – CREA 36006-D/BA

Presidente da Associação dos Criadores de Camarão da Paraíba

Presidente da Cooperativa dos Produtores de Tilápia e Camarão do Estado da Paraíba

Como já fora dito em outros artigos, a Paraíba, hoje é um case de sucesso, dentro do cenário de produção de camarão, especialmente quando falamos em águas interiores, seus produtores, principalmente os que tem suas propriedades banhadas pelas águas salobras do Rio Paraíba, que proporcionam parâmetros físico-químicos ideais para produção do camarão cinza (*P. vannamei*), mas que esbarram numa barreira quase que intransponível que é a comercialização de sua produção, que hoje, 90% está sendo vendida na porteira da fazenda, na forma de camarão fresco, com preços ditados pelos atravessadores e corretores.

Os quais, na verdade, se utilizam de ferramentas muitas vezes obscuras para ofertar os preços na hora da compra, principalmente para os micro produtores, que no nosso Estado são maioria, que não possuem conhecimento e nem ferramentas para determinar seus custos, e muitas vezes se veem obrigados a aceitar os preços orquestrados por tais compradores, com raríssimas exceções, alguns formam parcerias e pagam o preço justo, infelizmente, os preços ao produtor paraibano só melhora, quando temos uma falta de produto generalizada em outros Estados.

Por ser maioria os micro produtores (com no máximo 0,5 hectares de lâmina de água), necessitam de apoio governamental, financeiro e logístico do setor público e privado, mesmo com o advento da Dispensa de Licença que doravante tem validade de 05 anos, ainda é custoso para o produtor ter acesso a mesma, que vai facilitar seu acesso ao crédito, por outro lado, o incentivo do deferimento do ICMS por parte do Governo Estadual tem sido fundamental para a sobrevivência deste importante setor produtivo, bem como a tarifa verde de energia elétrica, a possibilidade de se obter a inscrição de produtor rural para pessoas físicas e agilidade na obtenção as outorgas de água da Aesa (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba), o acesso a estes documentos hoje conta com a preciosa parceria com Sebrae-PB, que através do Sebraetc tem proporcionado ao micro e pequeno produtor acesso a consultorias subsidiadas com 70% do valor para os projetos executivos de licenciamento ambiental e novas práticas sustentáveis de manejo e controle da produção.

Diferente do grande e médio produtor que possui logística de estoque e comercialização, o pequeno produtor, como dito acima, não dispõe de alternativas, senão negociar seu camarão, muitas vezes abaixo do custo de produção, cabendo aqui destacar a atuação do Senar através do serviço de Ateg, em parceria com Sindicato dos Produtores Rurais de Itabaiana, que atende por temporada 40 produtores por turmas formadas, atingindo cerca de 5,7 % dos produtores, somente do Vale do Rio Paraíba, num universo de mais de 700 produtores do Estado.

Por outro lado, hoje vemos as prefeituras locais, principalmente, Salgado de São Félix, Itabaiana, Mogeiro, Juripiranga, investindo no pequeno produtor familiar com a inclusão do camarão cultivado na merenda escolar, porém esse camarão precisa passar por uma indústria para ser certificado e após o processamento ser ofertado aos estudantes com a garantia de qualidade e procedência oriundas de uma matéria prima processada e fiscalizada pelo MAPA, através do SIF, ou SIE, quando da esfera Estadual.

Cabe ressaltar as iniciativas descentralizadas de Licenciamentos Ambientais, baseados na Lei Federal 140 de 2011, que permite o licenciamento municipal, desde que obedecida as normas da criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente, mas que hoje, já está em operação nos municípios de Salgado de São Félix, Mogeiro e mais recentemente, Itabaiana, todas com seus conselhos municipais em pleno andamento e suas licenças sendo emitidas nos próprios municípios, outras cidades já disponibilizam este serviço aqui na Paraíba, mas destacamos estas que ficam no Polo do Baixo Paraíba.

Com o advento da merenda escolar e da organização dos produtores em Cooperativas Familiares, para acesso aos Programas PAA e PNAE para oferta desta proteína de alto valor nutricional, além de ser a cereja do bolo de variados pratos gastronômicos, foi reorganizada a Cooperativa dos Criadores de Tilápia e Camarão de Salgado de São Felix, que após reunião dos cooperados passou a se chamar Cooperativa dos Criadores de Tilápia e Camarão do Estado da Paraíba, com seus cooperados já participando das licitações municipais para inclusão do camarão da merenda

escolar, hoje sendo Itabaiana e Salgado de São Félix, as pioneiras na região nas assinaturas do contrato. O camarão está sendo processado em Cabedelo, porém com o apoio da Secretária de Desenvolvimento Humano do Estado da Paraíba, Pollyana Dutra, do Prefeito Constitucional de Itabaiana Dr Lúcio Flávio, e do Secretário do Desenvolvimento Agrário, Pecuária e Pesca o Sr Hugo Joaquim, a cooperativa conseguiu junto a Cinep um terreno de 4.800 m² na cidade de Itabaiana para a construção de uma Indústria de Processamento, em Parceria Público Privada com o Governo do Estado e aporte de emendas parlamentares através do Deputado Federal Mersinho Lucena do PP, serão investidos R\$ 6.000.000,00 (Seis milhões de reais).

Com esses investimentos, o camarão e a tilápia produzida na região será processada e comercializada com valor agregado e poderá atender o pequeno produtor que vem sofrendo com tanta oscilação de preços. Os próximos passos, não muito distante e já em negociação será uma unidade de produção de pós-larvas, para atender aos produtores e aos entrepostos que estão se inalando em nossa região.



Figura 1. Lançamento Merenda Escolar Itabaiana, PB.



Figura 2. Participação do Presidente da ABCC - Dr Itamar Rocha, Sessão Legislativa sobre os Arranjos Produtivos locais, APL's.



Figura 3. Encontro com o Relator da Reforma Tributária, Deputado Federal Agnaldo Ribeiro PP.



Figura 4. Encontro Produtores e ABCC, com Deputado Federal Mersinho Lucena.

Sem demonstrar desânimo em sua maioria, hoje já são mais de 70 cidades interioranas utilizando águas salobras e salitradas inapropriadas para a sedentação humana e animal, porém de excelente qualidade para a carcinicultura interior, com essa força a Associação Brasileira dos Criadores de Camarão, juntamente com a Associação dos Criadores de Camarão da Paraíba, vem consolidado a realização da Fenevale, Feira de negócios do Vale do Paraíba, idealizada pelo Sebrae através de seu agente de desenvolvimento territorial Pablo Queiroz, incluindo o Festival do Camarão, através de Seminários e Visitas Técnicas, capacitando os pequenos produtores com palestras de altíssima qualidade e a custo zero ao produtor. Por outro lado, tendo presente fortalecer a mão de obra técnica local e especializada foi criado em 2017 o Curso de Aquicultura na Escola Técnica Cidade de Itabaiana, onde o aluno cursa o Ensino Médio e Técnico durante os 03 anos letivos, saindo da Escola com o Diploma de Técnico em Aquicultura, porém o Secretário anterior de Educação decidiu descontinuar o curso neste ano de 2024, porém a ACPB junto com a Prefeitura estão se mobilizando e sensibilizando a atual gestão da Secretaria Estadual de Educação o Dr Wilson Santiago Filho, para que seja revogada esta atitude intempestiva do seu antecessor. A ACPB também vem se mobilizando contra a entrada de camarão importado, junto as principais autoridades políticas paraibanas, a fim de impedir a importação de enfermidades como a EMS do camarão principalmente do Equador.



Figura 5. Encontro com Superintendente da Pesca do Ministério da Pesca e Aquicultura, Dr Pablo Gouveia e o Secretário da SEDAP PB, Dr Hugo Joaquim.



Figura 7. Homenagem da ACPB ao Presidente da Aesa, Dr Porfírio Loureiro.



Figura 6. Entrega ao Ministro Dr André de Paula do MPA, com os pleitos da Carcinicultura Paraibana.



Figura 8. Encontro com a Secretária de Desenvolvimento Humano da Paraíba, Dra Pollyana Dutra, para inclusão do camarão no PAA e PNAE.



Figura 9. Campanha Contra Importação de Camarões.

Uma empresa brasileira com larga experiência nas áreas de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, Agrícola e sistemas de irrigação e drenagem. Ao longo dos anos, nossa amplitude de atuação se desenvolveu com muito trabalho por diversos estados do Brasil e também em países do Mercosul, como Argentina, Paraguai e Uruguai.

Possuímos cobertura de atuação em escala nacional e internacional, atendendo clientes nos diversos estados do Brasil e também nos países-vizinhos. Atendemos desde grandes propriedades a pequenos produtores, através de soluções personalizadas que se adequam à demanda da sua produção!

ATUAÇÃO NO BRASIL E MERCOSUL



NOSSO MÉTODO

Com uma sequência de serviços bem definida e validada em anos de mercado, nós tomamos conta de todos os detalhes para que nossos clientes recebam um produto de alta qualidade e o suporte de excelência que sua propriedade merece.

Cuidamos do seu projeto desde o surgimento da necessidade de bombeamento, até a montagem no local da obra e operação, para manter o desempenho dos produtos da linha Sampatrício.

"NOSSOS SISTEMAS SÃO DESENVOLVIDOS PARA OBTENÇÃO DA MAIOR VAZÃO COM MENOR CONSUMO DE ENERGIA, GERANDO ECONOMIA AO PRODUTOR E MENOS IMPACTO NO MEIO AMBIENTE."





A Comunicação Como Pilar Fundamental Para a Carcinicultura Brasileira

Ravi Porto – raviportojoir@gmail.com
Coordenador de comunicação e marketing da APCC

Arcinicultura, atividade essencial para o agronegócio do Brasil, encontra no estado do Ceará a sua maior força produtiva. Nesse contexto, a comunicação eficaz tem se tornado um fator crucial para o desenvolvimento sustentável e o fortalecimento do mercado de camarão, especialmente em face das pressões econômicas e regulatórias. A Associação dos Produtores de Camarão do Ceará (APCC) tem desempenhado um papel central, utilizando a comunicação para unir esforços e promover o setor, além de engajar a sociedade de forma mais ampla.

Um dos exemplos mais notáveis de como a comunicação pode alavancar o setor é o movimento “Quarta do Camarão”, promovido pela APCC e pelo Sebrae-CE em parceria com a Abrasel-CE. A iniciativa visa estimular o consumo de camarão por meio de campanhas estratégicas que envolvem tanto o público local quanto turistas, gerando demanda e, conseqüentemente, movimentando a cadeia produtiva. Este movimento não só fortalece a presença do camarão na mesa dos brasileiros, mas também cria uma conexão entre produtores, distribuidores e consumidores. Campanhas como essa provam que a comunicação constante e bem direcionada pode gerar mudanças significativas no comportamento de consumo.

Outro movimento importante é o “Camarão Importado, Aqui Não!”, que luta contra a concorrência desleal de produtos importados que, muitas vezes, chegam ao Brasil sem seguir os mesmos critérios rigorosos de qualidade e segurança aplicados aos produtos nacionais. Ao ocupar espaços nas mídias digitais e offline, a APCC consegue mobilizar produtores, sensibilizar consumidores e pressionar órgãos reguladores para a defesa da carcinicultura local. Essas ações de comunicação fazem com que o camarão brasileiro ganhe notoriedade, além de proteger os produtores locais de pressões econômicas externas.

O uso estratégico de parcerias institucionais é outro ponto forte da comunicação na carcinicultura cearense. A colaboração entre a APCC e a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (Abrasel) é um exemplo de como a união de forças pode impulsionar o consumo de camarão em bares e restaurantes,

reforçando a valorização de um produto nacional de alta qualidade. Esses esforços integrados de comunicação entre produtores e empresários mostram que, ao ocupar espaços na mídia e no mercado, o camarão brasileiro pode consolidar-se como produto de referência.

Não menos importante é a parceria com a Federação da Agricultura e Pecuária do Ceará (FAEC), que, através de uma comunicação coordenada com a APCC, foi fundamental para a conquista de marcos regulatórios, como a Lei de simplificação dos licenciamentos ambientais para micros e pequenos carcinicultores. Essa conquista mostra como a comunicação integrada entre associações, governos e sociedade civil pode gerar impactos concretos e positivos, fortalecendo a cadeia produtiva e promovendo o desenvolvimento sustentável.

A revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) é outro exemplo notável do papel da comunicação na carcinicultura. A publicação tem sido uma ferramenta valiosa para divulgar informações técnicas, novidades do setor e tendências de mercado, contribuindo para o aprimoramento contínuo dos produtores e a consolidação de uma identidade para a carcinicultura nacional. Esse tipo de veículo de comunicação é fundamental para criar uma narrativa positiva em torno do setor e para atrair investimentos e consumidores.

Por fim, é essencial destacar que o sucesso dessas ações de comunicação depende de profissionais qualificados nas áreas de comunicação e marketing. A contratação de especialistas que compreendam tanto as nuances do mercado de camarão quanto as dinâmicas das mídias digitais e tradicionais é vital para criar estratégias eficazes e alcançar públicos diversos. Um setor tão dinâmico como a carcinicultura exige que se invista não apenas na produção, mas também em como essa produção é comunicada e valorizada perante a sociedade.

Em um mundo cada vez mais conectado, a comunicação assertiva e eficiente é a chave para o sucesso de qualquer atividade econômica. No caso da carcinicultura brasileira, ela tem sido essencial para enfrentar desafios, fortalecer o mercado e assegurar que o camarão nacional continue sendo uma referência de qualidade e competitividade.



A Carcinicultura com o Camarão Marinho, *Penaeus vannamei*, na Região do Agreste, no Estado de Alagoas - “Um Olhar para o Futuro”

Iomar S. Pereira, Eng.º Agrônomo, Departamento de Aquicultura
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural de Arapiraca/AL – iomarsp@gmail.com

A Carcinicultura é uma atividade em expansão em Alagoas, que tem se destacado na produção de camarão marinho *Penaeus vannamei*. No Agreste de Alagoas, o cultivo de camarão é feito por meio do sistema intensivo, que consiste em tanques escavados com alta densidade de estocagem, manejo adequado, alimentação de qualidade, aeração constante, monitoramento dos parâmetros de qualidade de água e dos animais.

De acordo com o censo 2023, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, a região possui aproximadamente 85 há de lâmina d’água, cerca de 300 viveiros, com 90 produtores. O volume produzido em 2023 foi de 1.863 toneladas no Agreste Alagoano e a estimativa de 2024 é de 2.105 toneladas, o que significa um crescimento de 13% em relação à produção do ano anterior.

Ainda de acordo com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural – SMDR, o município de Arapiraca possui atualmente, 18 há de lâmina d’água, cerca de 48 viveiros, com 16 produtores. O volume produzido em 2023 foi de 330 toneladas e a estimativa de 2024 é de 400 toneladas, o que significa um crescimento de 21,3% em relação à produção do ano anterior de acordo com os dados do IBGE.

A produção de camarão, na região do “Agreste Alagoano” vem sendo favorecida pelos altos teores de Alcalinidade e Dureza da água do Rio Coruripe, associado ao uso massivo de probióticos, que auxiliam na resistência contra enfermidades bacterianas e virais.



Desde o início de 2021, que a Prefeitura Municipal de Arapiraca, através da Secretaria de Desenvolvimento Rural, vem realizando ações de políticas públicas desenvolvidas para o fortalecimento da Carcinicultura na Região do Agreste. Dentre estas, se destacam:

- Assistência Técnica Gratuita aos Carcinicultores de Arapiraca;
- Suporte Técnico aos Carcinicultores para a Regularização Ambiental (CAR);
- Parceria com o SEBRAE que oferece subsídios aos Carcinicultores de 70% do valor dos custos para a obtenção das Licenças Ambientais e das Outorgas do Uso do Recurso Hídrico;
- Implantação e Legalização do Serviço de Inspeção Municipal – SIM;
- Parceria com BNB para Linhas de Financiamento para os Carcinicultores;
- Investimentos na aquisição de Equipamentos para suporte técnico aos Carcinicultores;
- Realização de 03 (três) Seminários em parcerias com SEBRAE, BNB e ABCC;
- Realização de Feiras do Camarão (mensalmente);
- Realização de Palestras e Minicursos para os Carcinicultores da Região do Agreste;
- Construção de um Espaço para a Comercialização do camarão dos Produtores de Arapiraca;
- Incentivo ao Cooperativismo para Inclusão do camarão na Merenda Escolar e outros;
- Parcerias com as Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão (UFAL, IFAL e UNEAL);
- Parcerias com Empresas Privadas, a fim de manter uma produção sustentável no município;
- Promoção na Participação dos Técnicos em eventos Estaduais e Nacionais;
- Manutenção nas Estradas Vicinais para Facilitar o escoamento da Produção;
- Incentivo na Interiorização e Aumento do Consumo de camarão Cultivado no município e Região;
- Fomento de Novas Tecnologias de Manejo de Cultivo;
- Orientações sobre recirculação d’água e tratamento dos solos dos viveiros de camarão.



Recuperação de Crédito Tributário na Carcinicultura e na Piscicultura: Oportunidades e Impactos da Reforma Tributária no Agronegócio

Márcio Danilo Farias Nóbrega
Advogado em Direito Tributário
marcionobrega.adv@gmail.com

Produtores, vocês sabiam que podem estar perdendo dinheiro por pagarem impostos indevidamente?

A carcinicultura e a piscicultura, atividades de criação de camarões e peixes, têm se consolidado como pilares estratégicos do agronegócio brasileiro, contribuindo significativamente para a economia, especialmente nas suas regiões de intervenções e nas regiões costeiras. Entretanto, como qualquer setor produtivo, a carcinicultura e a piscicultura enfrentam desafios fiscais e tributários que impactam diretamente a rentabilidade e competitividade de seus empreendimentos. Por isso, um tema que tem ganhado destaque é a recuperação de créditos tributários, uma ferramenta estratégica que pode gerar alívio financeiro e fomentar novos investimentos setoriais.

RCT: Uma Ferramenta Estratégica

A recuperação de créditos tributários consiste na restituição ou compensação de valores pagos a maior ou indevidamente ao fisco. No contexto da carcinicultura e da piscicultura, diversas situações podem gerar créditos tributários passíveis de recuperação, como a aquisição de insumos isentos ou com alíquota zero, mas que, na prática, foram onerados, ou a aplicação equivocada de regimes especiais de tributação.

Para os produtores de camarão e de peixes, essa recuperação pode ser um diferencial competitivo, uma vez que esses setores operam com margens de lucro relativamente estreitas. De modo que, identificar e reaver créditos tributários pode representar um significativo aumento de caixa, que pode ser reinvestido em tecnologia, sustentabilidade e expansão das operações.

Reforma Tributária e seus Impactos no Agronegócio

A reforma tributária, em discussão no Congresso Nacional, promete reestruturar profundamente o sistema tributário brasileiro, com impactos diretos no agronegócio. Um dos principais pontos em debate é a unificação de tributos sobre o consumo, criando a Contribuição sobre Bens e Serviços (CBS) e o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), que substituirão tributos como: PIS, COFINS, IPI, ICMS e ISS.

Essa simplificação poderá trazer mais transparência



e previsibilidade para os produtores, inclusive na carcinicultura e na piscicultura. Contudo, a transição para o novo sistema exige atenção, pois pode haver aumento de carga tributária em determinados insumos e etapas da produção, especialmente se não forem estabelecidas alíquotas diferenciadas para o setor agropecuário.

Por outro lado, no que tange à recuperação de créditos tributários, a reforma pode facilitar a compensação de créditos acumulados e evitar a oneração em cascata, típica do sistema atual. No entanto, a adaptação ao novo regime exigirá uma reavaliação contínua das estratégias tributárias dos produtores de camarão e de peixes, para garantir que estejam aproveitando ao máximo as oportunidades de crédito e evitando possíveis novas armadilhas fiscais.

Conclui-se, portanto, que a recuperação de créditos tributários na carcinicultura e na piscicultura, representa uma oportunidade significativa para aumentar a competitividade do setor, especialmente em um cenário econômico desafiador. Na verdade, a reforma tributária, como está sendo posta, pode trazer tanto benefícios quanto desafios adicionais, exigindo uma gestão cuidadosa e estratégica dos aspectos fiscais.

Para os produtores, o momento é de investir em conhecimento técnico e contábil, garantindo que todas as oportunidades de recuperação de crédito sejam identificadas e que a transição para o novo sistema tributário seja feita de forma a minimizar impactos negativos e maximizar os benefícios. Assim, a carcinicultura e a piscicultura poderão continuar crescendo e contribuindo de forma sustentável para a economia brasileira.

PROBLEMAS COM BAIXA PRODUTIVIDADE NA AQUICULTURA?



PROJETOS E CONSULTORIAS EM PRODUÇÃO AQUÍCOLA

- Análise de áreas adequadas para aquicultura.
- Estudo de viabilidade técnica e econômica.
- Elaboração e acompanhamento de projetos
- Desenvolvimento, manejo e melhoria da produção.



REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

- Consultoria para licenciamento e regularização ambiental.
- Soluções em tratamento de efluentes para beneficiamento de pescados.



CURSOS, PALESTRAS E CAPACITAÇÕES

- Palestras, cursos e capacitações técnicas em aquicultura.

CADEIAS QUE TRABALHAMOS



Carcinicultura



Piscicultura de Corte



Piscicultura Ornamental



Ostreicultura



Algocultura



Beneficiamento do Pescado



@br.aqua



braqua.com.br



+55 84 99963-4891



atendimento@braqua.com.br



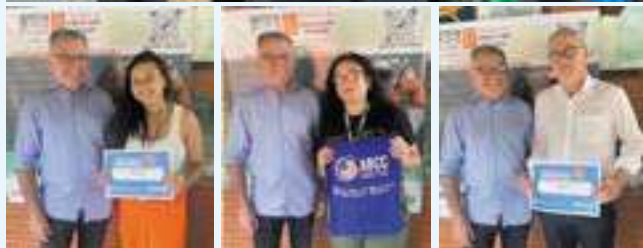


AÇÕES DA ABCC AGOSTO A OUTUBRO DE 2024

MÊS: AGOSTO, 2024

**ABCC/III SEMINÁRIO DA AQUICULTURA POTIGUAR
DIAS 15 E 16 DE AGOSTO DE 2024.**

No dia 15 de agosto de 2024, o Diretor Técnico da ABCC, Enox Maia, proferiu uma palestra intitulada “Ações de Suporte e Fortalecimento da Carcinicultura Potiguar” no III Seminário de Aquicultura Potiguar, realizado no setor de Biociências da UFRN e promovido pela Coordenação do Curso de Engenharia de Pesca da UFRN, onde o público-alvo era estudantes, técnicos e empresários da área do RN. No presente evento, a ABCC sorteou junto aos participantes 02 inscrições completas para a participação na FENACAM’24 que acontecerá no período de 19 a 22 de novembro de 2024, bem como alguns kits da ABCC.



ABCC / VII FENEVALE.

Entre os dias 15 e 17 de agosto, a ABCC participou com estande na VII FENEVALE, realizada em Itabaiana/PB. O evento começou com a solenidade de abertura, no qual o Presidente da ABCC, Itamar Rocha, compôs a mesa. O estande da ABCC, foi um ponto de encontro

para compartilhar sobre os 20 anos da FENACAM, e sobre as nossas ações na carcinicultura do Brasil.

O Presidente da ABCC, Itamar Rocha, também participou proferindo uma palestra sobre os Avanços do Setor e as Perspectivas Futuras para a Carcinicultura Brasileira. No evento, sorteamos para os presentes uma inscrição completa para a FENACAM’24 que acontecerá no período de 19 a 22 de novembro de 2024, o ganhador do sorteio foi o produtor de camarão Rodrigo Queiroz da Cidade de Mogeiro/PB. O evento reuniu produtores do Vale do Paraíba, profissionais do setor e estudantes, no qual tiveram a oportunidade de aprender um pouco mais nas palestras. No último dia de evento, o Sr. Itamar Rocha, participou de uma visita técnica à “Fazenda Camarão do Valle”, juntamente com produtores de camarão, imprensa e agentes financeiros.



Solenidade de Abertura.



Palestra de Itamar Rocha (ABCC).



Produtor de Camarão Rodrigo Queiroz.



Prefeito Lucio Flávio da Cidade de Itabaiana/PB.



Visita Técnica a Fazenda Camarão do Valle na Cidade de Salgado de São Félix - PB.



ABCC/ANCC/FAERN - REUNIÃO FENACAM'24.

No dia 20 de agosto, o Presidente da ABCC, Itamar Rocha, reuniu-se em um agradável almoço com o Sr. Zé Vieira (Presidente da Federação da Agricultura e Pecuária do RN), o Sr. Newton Bacurau (Vice-Presidente da ABCC), o Sr. José Bonifácio Teixeira (Diretor Financeiro da ABCC), o Sr. Origenes Monte Neto (Presidente da ANCC), a Sra. Verlaine Brito (ANCC) e a Sra. Elia Barros (ANCC), para tratar de assuntos relacionados à FENACAM'24, quando inclusive foi discutido e acordado os termos e composição da participação da ANCC e da FAERN, na XX FEIRA INTERNACIONAL DE AQUICULTURA.



Itamar Rocha (ABCC), recebendo produtores de camarão no Estande da ABCC.



ABCC/REUNIÃO COM O SECRETÁRIO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DO CE.

No dia 26 de agosto, às 11h, o Presidente da ABCC, Itamar Rocha, juntamente com o Sr. Almílcar Silveira (Presidente da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará), Cristiano Maia (Presidente do Grupo SAMARIA/POTIPORÁ), Felipe Mendonça (App Quero Camarão), Keivia Dias (Superintendente Federal de Pesca e Aquicultura no Estado do Ceará), Luiz Paulo (Presidente da APCC) e produtores de camarão do estado do Ceará, se reuniram com o Secretário de Desenvolvimento Econômico do Ceará, Salmito Filho, para tratar sobre o apoio do Governo do Estado do Ceará ao pleito da carcinicultura cearense junto ao MAPA para a suspensão das importações de camarões de países com graves enfermidades não existentes no Brasil. Ao final, o Secretário Salmito Filho, se comprometeu agendar uma Audiência com o Governador, mas que até a presente data (28 de outubro), não houve confirmação.



ABCC/VI SEMANA DE AQUICULTURA IFC CAMPUS DE MORADA NOVA.

Nos dias 29 e 30 de agosto, o Presidente da ABCC, Sr. Itamar Rocha, participou da VI SEMANA DE AQUICULTURA, promovida pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/Campus de Morada Nova. Proferindo uma palestra intitulada “Panorama da Produção e do Mercado do Camarão Marinho Cultivado: Desafios e Oportunidades para o Ceará e o Nordeste”, destinada a alunos, técnicos e empresários da área. Inclusive, na oportunidade, participou também, da Solenidade de Abertura do III Festival Gastronômico do Camarão de Morada Nova.



MÊS: SETEMBRO, 2024

ABCC/MPA

No dia 10 de setembro, o Presidente da ABCC, Sr. Itamar Rocha, esteve em Brasília para se reunir com o Ministro da Pesca e Aquicultura, Sr. André de Paula, para tratar prioritariamente do pleito de suspensão das importações de camarão do Equador, devido aos riscos de introdução da EMS (Morte Súbita), associados às atuais e crescentes importações de camarão provenientes do Equador, da Argentina e do Peru, quando o Ministro ponderou que iria tratar o assunto pessoalmente com o Ministro Carlos Fávaro do MAPA, solicitando, que até o final do segundo turno, das eleições municipais, nos daria uma posição sobre a decisão do MAPA e MPA, com relação a imediata suspensão das importações de camarão solicitada pela ABCC.





ABCC/DEPUTADO FEDERAL GENERAL GIRÃO

No dia 11 de setembro, o Presidente da ABCC, Sr. Itamar Rocha, esteve em Brasília e se reuniu com o Deputado Federal General Girão para conversar e agradecer pessoalmente pelo apoio à realização dos cursos de capacitação e agregação de valor ao camarão potiguar cultivado e, de forma especial, pelo financeiro, via Emenda Parlamentar, para a viabilização da FENACAM'24, que, em sua 20ª edição (19 a 22/11/2024), será realizada mais uma vez na cidade de Natal-RN. Na oportunidade, foi feito o convite ao General Girão, para participar da Solenidade de Abertura da FENACAM'24 (19/11/24) e, da XX Feira Internacional de Aquicultura, mais precisamente, no dia 22/11/24, quando o Deputado General Girão, ao lado de outros Deputados, Senadores, Governadores, Secretários e destacados apoiadores dos eventos Fenacam, serão homenageados com uma "Placa Comemorativa pelos 20 Anos de Realizações dos Exitosos Eventos FENACAM".



ABCC/XVII CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PESCA E X CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE PESCA 2024.

O Presidente da ABCC, Itamar Rocha, foi convidado a palestrar de forma online sobre a carcinicultura brasileira e suas tecnologias, produção e mercado no XVII Congresso Nacional de Engenharia de Pesca e X Congresso Internacional de Engenharia de Pesca 2024, que aconteceu nos dias 24 a 27 de setembro de 2024 na cidade de Tumbes, Peru. O evento aconteceu nas modalidades presencial e virtual.



MÊS: OUTUBRO, 2024

ABCC/II SEMINÁRIO DE OPORTUNIDADES E TENDÊNCIAS PARA A COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADO POTIGUAR.

No dia 15 de outubro, a ABCC, participou do II Seminário de Oportunidades e Tendências para a Comercialização do Pescado Potiguar, realizado pela FAERN e SEBRAE, no Espaço Sebrae na Festa do Boi, que aconteceu em Parnamirim/RN. O Presidente da ABCC, Itamar Rocha, compôs a mesa e na oportunidade, destacou sobre as dificuldades de apoio financeiro no setor e do potencial do Rio Grande do Norte, para a carcinicultura no interior do estado, também estiveram presentes: Origenes Monte, Presidente da ANCC, Cristiano Maia, Presidente da Camarão BR, Francisco Medeiros, Presidente da Peixe BR, Jose Vieira (FAERN), João Hélio (SEBRAE-RN), dentre outras autoridades.





ABCC/PODCAST “DE 0 A 100 NA AQUICULTURA”

No dia 16 de outubro, aconteceu uma entrevista no Podcast “de 0 a 100 na Aquicultura”, com o Presidente da ABCC, Itamar Rocha, onde foram discutidos temas sobre a carcinicultura brasileira, sua perspectiva de mudanças no setor, os principais gargalos e exemplos globais que o setor brasileiro pode seguir, dado o vasto potencial do país. Também foi falado sobre a FENACAM’24 que no presente ano completa 20 anos de sucesso, e que nesta edição haverá muitas novidades, com a participação de renomados palestrantes de mais de 20 países, inclusive da China, cujo maior importador mundial de camarão será palestrante e visitará unidades de processamento de camarão do RN e do CE, numa clara demonstração de interesse pelas importações de camarões nas classificações pequeno-médias, com ou sem cabeça.



ABCC/FENACAM/III SEAFOOD SHOW LATIN AMERICA

Participação da ABCC / Fenacam’24, na III SEAFOOD SHOW LATIN AMERICA - 2024.

A ABCC, representada pelo seu Presidente Itamar Rocha, participou com estande da III Seafood Show Latin America (2024), a Feira de Negócios de Pescado da América Latina, focada na comercialização de pescado, no período de 22 a 24 de Outubro em São Paulo (SP), onde pudemos divulgar a Fenacam’24, que acontecerá no período de 19 a 22 de novembro de 2024, na Cidade de Natal/RN, como também oferecer aos nossos associados a oportunidade de mostrar seus produtos, a exemplo das empresas associadas à ABCC: Camarões do Valle – Salgado de São Félix - PB, na pessoa do seu Presidente Alberto Magno, bem como, da Canopus – Pendências -RN, do empresário Sérgio Campiélo.

Nesse sentido, o estande da ABCC/FENACAM’24, foi um destacado ponto de encontro de pessoas interessadas em comprar camarão processado ou em participar da FENACAM’24, como pode ser visto nas diversas fotos mostradas a seguir.



Itamar Rocha (ABCC), John Evans (Intrafish) e Cesar Saber (Sabepack).



Itamar Rocha (ABCC), Fábio Sussel (Instituto de Pesca-SP) e Alberto Magno (Camarões do Valle-PB).



Itamar Rocha (ABCC), Arimar Filho e Rayana França (Produmar).



Visitantes no Estande da ABCC.



Itamar Rocha (ABCC), William Ruivo.



Visitante do Estande da ABCC.

Além disso, aproveitamos o evento para prestigiar outros expositores, a exemplo da MARIS – Aracati – CE, bem como a PeixeBR, o estande da Acripar / Rondônia, com o qual estabelecemos uma parceria para uma degustação do Tambaqui, na XX Feira de Aquicultura da FENACAM’24.



Itamar Rocha (ABCC), Luiza Pimenta, Alvaro Leal e Jorge Oliveira (Meu Pescado).



Itamar Rocha (ABCC), Francisco Medeiros (Peixe-BR) e Marilza Fernandes (Aquishow).



Itamar Rocha (ABCC), Expedito Ferreira e Ferreirinha (Maris).



Itamar Rocha (ABCC), Edson Sapiras (Acripar), Mayara Olsen (Piscicultura), Jaqueline Berg (Acripar) e Denis Farias (Sebrae-RO).

ABCC/BR GROUP

No dia 23/10/ 2024, ainda em São Paulo, a ABCC na pessoa do Seu Presidente Itamar Rocha, participou de uma reunião com a Empresa BR GROUP Ambiental, inclusive em um outro Evento, para tratar de assuntos relacionados a carcinicultura e também a possível participação da BR GROUP, na Fenacam’24. Na verdade, embora, pela proximidade da FENACAM’24 (19-22/11/24), não tenha sido possível convencê-los para participar com estande, não temos dúvidas que a empresa se fará presente na FENACAM’24, para observar e sentir o setor, especialmente, porque eles tem um produto de elevado grau de sanitização, que certamente será bem aceito pelo setor carcinicultor.



Itamar Rocha e Sheila Castro (ABCC) com a Diretoria da BR Group: Carlos Faustino-CEO;



Thiago Ribeiro - Diretor Comercial e Valéria Correia Silva Abreu (Assistente Técnica).



Avaliação da Densidade de Estocagem de Pós-larvas de *Penaeus vannamei* em Sistema Simbiótico

**Alann Guedes Coutinho,
Jhonatas Teixeira Viana,
Davi de Holanda Cavalcante,
Rubens Galdino Feijó.**

Laboratório de Biotecnologia Aquícola (LABIAq), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 62580-000, Acaraú, CE, Brasil

Alysson Lira Angelim,
Biotrends Soluções Biotecnológicas,
61776-770, Eusébio, CE, Brasil

Alitieni Moura Lemos Pereira,
Embrapa Tabuleiros Costeiros,
49025-040, Aracaju, SE, Brasil

Francisca Gleire Rodrigues de Menezes,
Departamento de Engenharia de Pesca,
Universidade Federal do Ceará (UFC),
60455-760, Fortaleza, CE, Brasil

**Alfredo Olivera Gálvez,
Luís Otávio Brito.**

Departamento de Pesca e Aquicultura,
Universidade Federal Rural de Pernambuco
(UFRPE), 52171-900, Recife, PE, Brasil

Introdução

A carcinicultura produziu em 2022 um total de 12,75 milhões de toneladas em todo o mundo, com um crescimento de 1,5 milhão de toneladas em relação a 2020. Nesse cenário, o camarão branco do Pacífico (*Penaeus vannamei*) é a principal espécie produzida, com 6,8 milhões de toneladas, representando 53,3% de todos os crustáceos produzidos. Esse aumento se deve especialmente à intensificação das densidades de estocagem e ao uso de áreas distantes da costa.

No entanto, a intensificação dos sistemas de criação de camarão pode aumentar a incidência de doenças e diminuir índices zootécnicos como sobrevivência e produtividade. Parcialmente, esse fato se deve às características dos sistemas intensivos, como maior densidade de estocagem, menor troca de água e o conseqüente acúmulo de matéria orgânica, o que pode favorecer a ação de patógenos como vírus e bactérias.

Vários avanços tecnológicos foram desenvolvidos nos últimos anos para mitigar essas barreiras e tornar a produção intensiva de camarão mais viável. As principais tecnologias aplicadas à criação de camarão podem ser divididas em tecnologias de insumos e de sistema. Entre as tecnologias de insumos, podemos citar rações, probióticos, prebióticos entre outros aditivos funcionais. Já entre as tecnologias de sistema, bioflocos, simbióticos, policultivo, aquaponia, e sistemas de recirculação, bem como a divisão de um ciclo de cultivo em fases de berçário e engorda.

A divisão de um ciclo de produção tem várias vantagens, como aumentar o número de ciclos por ano, possibilitar o monitoramento mais rigoroso dos estágios iniciais de vida, maior uniformização de lotes e monitoramento sanitário e nutricional. Em sistemas bifásicos e trifásicos, a fase de berçário geralmente é usada até que o camarão atinja a idade de PL₄₅. No entanto, os berçários são sistemas intensivos e, combinados com a sensibilidade das pós-larvas, tornam-se um sistema propenso a variações na qualidade da água e surtos de doenças.

Um dos principais fatores a serem considerados em sistemas de cultivo é a densidade de estocagem. O aumento na densidade de estocagem é usado para aumentar a produção, mas essa prática pode ter efeitos

negativos no crescimento, FCA, resistência a patógenos e na qualidade da água. No entanto, a densidade de estocagem ideal é dependente de variáveis como sistema de cultivo, fase de vida, espécie cultivada e as práticas de manejo adotadas.

Nesse sentido, os simbióticos, podem ser uma ferramenta interessante para a intensificação da carcinicultura de forma viável. Os simbióticos compreendem um produto a base de uma combinação de probióticos e prebióticos. O sistema tem a aplicação rotineira de fontes de carbono, incluindo farelos de trigo, arroz e soja, após sua fermentação (anaeróbica) e/ou respiração microbiana (aeróbica). O processo em sistemas de criação de camarão fornece um meio rico em nutrientes para o crescimento de uma alta concentração de microrganismos que contribuem para manter a qualidade da água. Além disso, esses microrganismos desempenham efeitos antagônicos contra patógenos, colonizam o trato digestivo do camarão e decompõem a matéria orgânica do sistema.

Dessa forma, os simbióticos podem ser uma estratégia para manter a qualidade da água, aumentar a sobrevivência e o estado imunológico do camarão em sistemas de baixa troca de água com alta densidade de estocagem. Assim, o presente estudo avaliou a influência das densidades de estocagem de pós-larvas de *P. vannamei*, na fase de berçário, em sistema simbiótico no desempenho zootécnico, composição da microbiota e qualidade da água.

Metodologia

Duzentas mil PL₁₀ foram aclimatadas em um único tanque durante 3 dias e, em seguida, transferidas para os tanques experimentais. As densidades testadas foram de 2.000, 4.000 e 6.000 PLs/m³, com três repetições de cada. Ao todo, o sistema foi composto por nove tanques circulares suspensos revestidos de lona HDPE e com volume útil de 10 m³, conectados individualmente a um decantador de sólidos de 180 L. Os tanques foram mantidos sob aeração constante e cobertos por uma estufa agrícola.

O simbiótico adicionado ao sistema foi preparado por uma mistura de farelo de arroz, açúcar escuro, probiótico

Biotrends® e água esterilizada (Tabela 1). Antes da aplicação, o preparo foi mantido em anaerobiose durante 24 h e, em seguida, por mais 24 h em aerobiose. A alcalinidade foi verificada antes da aplicação e corrigida sempre que menor a 100 mg CaCO₃/L.

Tabela 1. Protocolo de adição de simbiótico em tanques berçários de *Penaeus vannamei*.

Período	Frequência de aplicação	Proporções
Antes da estocagem	10	200 g de farelo de arroz, 20 g de açúcar escuro, 5 g de probiótico e 2 L de água esterilizada
Dias 1° - 10°	3	200 g de farelo de arroz, 20 g de açúcar escuro, 5 g de probiótico e 2 L de água esterilizada
Dias 11° - 20°	3	150 g de farelo de arroz, 15 g de açúcar escuro, 5 g de probiótico e 1,5 L de água esterilizada
Dias 21° - 30°	3	100 g de farelo de arroz, 10 g de açúcar escuro, 5 g de probiótico e 1 L de água esterilizada

Os camarões foram alimentados, entre os dias 1° e 11°, com ração comercial de 0,3 - 0,6 mm (45% PB). Entre os dias 9° e 21°, com ração de 0,4 - 0,8 mm (40% PB); e entre os dias 18° e 30°, com ração de 0,8 - 1,3 mm (40% PB), divididas em seis tratos diários (8 a.m., 10 a.m., 12 p.m., 2 p.m., 4 p.m. e 6 p.m.). Inicialmente, o alimento ofertado totalizava 35% da biomassa, sendo gradualmente reduzido a 4,3%. A ração foi misturada com o mesmo probiótico usado no preparo do simbiótico, na proporção de 5 g de probiótico para 1 kg de ração.

Os parâmetros de oxigênio dissolvido, temperatura, salinidade e pH foram mensurados duas vezes ao dia (8 a.m. e 4 p.m.); sólidos sedimentáveis, três vezes por semana; e nitrogênio da amônia total, nitrogênio de nitrito e nitrogênio de nitrato uma vez por semana. O desempenho dos animais foi verificado utilizando as fórmulas 1 a 5 descritas a seguir.

A análise microbiológica se procedeu em triplicata, com coletas no primeiro e no último dia de cultivo. Foram avaliadas bactérias heterotróficas totais (BHT), *Lactobacillus* spp., leveduras e *Vibrio* spp., respectivamente plaqueadas nos meios TSA, MRS, AS e TCBS, e observadas após 24 h de crescimento a 35 °C.

Resultado e Discussão

O único parâmetro de qualidade de água que apresentou diferença entre os tratamentos foi o oxigênio

dissolvido, sendo o maior valores observado na menor densidades de estocagem (Tabela 2). As menores concentrações de oxigênio dissolvido em densidades de estocagem mais elevadas provavelmente se devem ao maior consumo por parte do metabolismo celular de uma quantidade maior de biomassa de camarões, bem como pelo acúmulo de matéria orgânica e pela atividade microbiana.

Tabela 2. Parâmetros de qualidade de água avaliados em berçários de *Penaeus vannamei* em sistema simbiótico com diferentes densidades de estocagem.

Parâmetros de qualidade de água	2.000 PL/m ³	4.000 PL/m ³	6.000 PL/m ³
Oxigênio dissolvido (mg/L)	6,25 ± 0,62 ^a	6,12 ± 0,74 ^b	5,88 ± 0,91 ^c
Temperatura (°C)	29,60 ± 0,55	29,60 ± 0,56	29,60 ± 0,56
pH	8,09 ± 0,12	8,01 ± 0,13	8,01 ± 0,18z
Salinidade (psu)	33,00 ± 0,58	33,00 ± 0,49	32,00 ± 0,59
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	1,40 ± 0,70	2,50 ± 1,3	2,10 ± 0,76
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	132,92 ± 12,04	120,07 ± 15,99	116,32 ± 27,38
NAT (mg/L)	0,26 ± 0,19	0,16 ± 0,16	0,20 ± 0,17
N-NO ₂ (mg/L)	1,34 ± 1,18	1,24 ± 1,18	1,03 ± 1,17
N-NO ₃ (mg/L)	1,22 ± 1,20	1,34 ± 1,12	1,18 ± 1,15

Os compostos nitrogenados não apresentaram diferenças entre os tratamentos, mas atingiram as maiores concentrações simultaneamente na terceira semana.

No mesmo período foi observada uma redução da alcalinidade em todos os tratamentos (Figura 1). O equilíbrio dos compostos nitrogenados, independente da densidade testada, é atribuído ao uso do mesmo protocolo de aplicação do simbiótico em todas as densidades, favorecendo a estabilização da amônia, nitrito e nitrato. Além disso, a queda na concentração da alcalinidade simultaneamente aos picos de nitrogenados pode ser atribuída ao consumo microbiano durante o processo de nitrificação e à ecdise dos camarões estocados.

Durante o cultivo, observamos um aumento rápido da concentração de nitrogênio da amônia total até a segunda semana, seguindo por uma estabilização e redução. Já as concentrações de nitrogênio provenientes do nitrato e do nitrito cresceram entre a segunda e terceira semanas, encontrando em declínio até o final do experimento. Essa tendência apresentada em todos os tratamentos testados, atrelada aos níveis satisfatórios de oxigênio dissolvido, confirmam a capacidade de nitrificação do simbiótico utilizado.

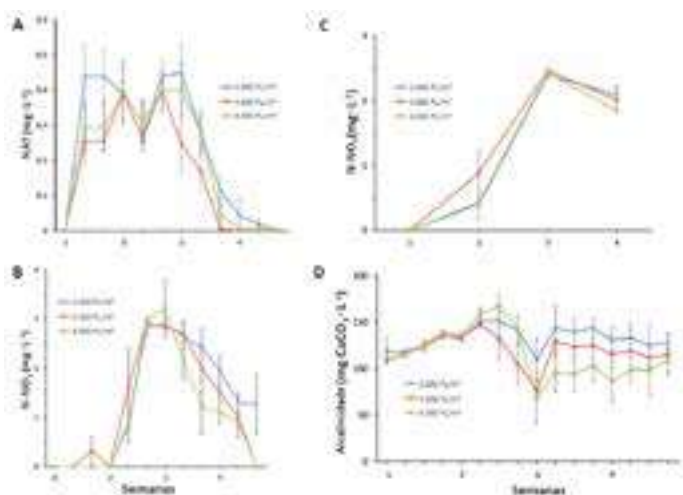


Figura 1. Variações de nitrogênio da amônia total (NAT) (A); nitrogênio de nitrito (N-NO₂) (B); nitrogênio de nitrato (N-NO₃) (C); e alcalinidade (D) em berçários de *Penaeus vannamei* em sistema simbiótico com diferentes densidades de estocagem.

As PLs mantidas na densidade de 2.000 PL/m³ obtiveram maiores valores de peso final, sobrevivência, crescimento semanal, produtividade e menor fator de conversão alimentar (Tabela 3). Nossos resultados estão em concordância com diversos estudos anteriores, que mostraram o efeito negativo do aumento da densidade nas fases de larvicultura e berçário de camarões, refletindo em piores índices como sobrevivência, peso final, comprimento final, produtividade, fator de conversão e resistência ao estresse. Essa redução com o aumento da densidade de estocagem, pode ser explicado pelas maiores quantidades de matéria orgânica, além do risco de comportamento agressivo, canibalismo, competição e estresse crônico nas densidades mais elevadas.

Tabela 3. Índices de desempenho zootécnico avaliados em berçário de *Penaeus vannamei* em sistema simbiótico com diferentes densidades de estocagem.

Índices de desempenho	2.000 PL/m ³	4.000 PL/m ³	6.000 PL/m ³
Peso final (g)	0,48 ± 0,02 ^a	0,26 ± 0,01 ^b	0,18 ± 0,03 ^b
Taxa de sobrevivência (%)	80 ± 0,03 ^a	51 ± 0,03 ^b	28 ± 0,01 ^c
FCA	1,54 ± 0,07 ^a	2,95 ± 0,25 ^b	6,42 ± 0,74 ^c
Crescimento semanal (g/semana)	0,12 ± 0,04 ^a	0,06 ± 0,03 ^b	0,04 ± 0,08 ^b
Produtividade (g/m ³)	762 ± 4,00 ^a	508 ± 1,00 ^b	284 ± 4,00 ^b

Na contagem de microrganismos, apenas as leveduras apresentaram diferença significativa, sendo maior na densidade de 2.000 PL/m³ (Tabela 4). Provavelmente esse grupo foi favorecido durante a fermentação dos carboidratos oriundos do farelo de arroz. Diversos autores relatam a relação entre microbiota e saúde dos camarões e, nesse sentido, o uso de probióticos e simbióticos pode modular a composição desses microrganismos, melhorando a imunidade e os parâmetros de qualidade de água. Nossos resultados revelam uma maior contagem de leveduras na densidade de 2.000 PL/m³, mesmo tratamento que apresentou os melhores resultados zootécnicos, reforçando a relação entre esses fatores.

Tabela 4. Contagem padrão em placa de microrganismos em camarões *Penaeus vannamei* inteiros mantidos berçários em sistema simbiótico com diferentes densidades de estocagem.

Microrganismos (UFC/g)	Inicial	Após 30 dias		
		2.000 PL/m ³	4.000 PL/m ³	6.000 PL/m ³
<i>Vibrio</i> spp.	1,12·10 ⁵ ± 2,37·10 ⁴	1,38·10 ⁶ ± 9,79·10 ⁵	4,31·10 ⁶ ± 2,86·10 ⁶	1,12·10 ⁷ ± 1,07·10 ⁷
<i>Lactobacillus</i> spp.	2,05·10 ² ± 5,92·10 ¹	2,81·10 ⁴ ± 1,83·10 ⁴	2,36·10 ⁶ ± 2,84·10 ⁶	8,14·10 ⁶ ± 1,28·10 ⁶
BHT	4,08·10 ⁵ ± 1,61·10 ⁵	4,36·10 ⁶ ± 4,13·10 ⁶	7,97·10 ⁸ ± 1,33·10 ⁸	7,93·10 ⁸ ± 1,20·10 ⁸
Levedura	7,05·10 ^{1a} ± 1,29·10 ¹	1,02·10 ^{3d} ± 5,17·10 ²	5,06·10 ^{2a,b} ± 4,87·10 ²	3,39·10 ^{2a,c} ± 1,34·10 ²

Podemos adicionar ainda que a fase de berçário é crítica para os empreendimentos aquícolas, devido à sensibilidade dos animais e ao risco financeiro envolvido. Assim, para prevenir surtos de enfermidades, laboratórios e aquicultores preferem trabalhar com menores densidades de estocagem, aumentando a biossegurança e facilitando o manejo das PLs. Os resultados obtidos no presente estudo reforçam essa estratégia, promovendo um desempenho zootécnico mais satisfatório.

Conclusão

Pós-larvas de *P. vannamei* mantidas em densidades mais baixas (2.000 PL/m³) no sistema simbiótico apresentaram melhores índices de desempenho, como taxa de sobrevivência, ganho de peso, produtividade e conversão alimentar. Além disso, a adição de simbiótico foi capaz de estabelecer o processo de nitrificação e manter os parâmetros de qualidade da água em níveis ótimos para densidades de estocagem mais baixas e mais altas.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.



30 ANOS TRADIÇÃO
QUALIDADE
E TECNOLOGIA

AERADOR
AQUAPÁ

**PREÇO COM MEGA DESCONTO
& FRETE GRATUITO**

P/ RETIRAR (PRONTA ENTREGA) NO DISTRIBUIDOR IAQUA DO **RN E CE**



À VISTA (25% OFF) : R\$ 5217,75

1 + 2 PARCELAS (20% OFF) : R\$ 5565,60

1 + 5 PARCELAS (15% OFF) : R\$ 5913,45

IAQUA : Whatsapp +55 84 9657 4771
NÃO PERCA ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA!

- Produto Nacional c/ motor WEG (proj. exclusivo)
- Assistência oficial Nacional.
- Dentro das normas de rendimento do Brasil.
- Menor consumo energético e menor custo de operação.
- Maior taxa de oxigênio dissolvido/ kWh.



*AQUAPÁ B-209 TRIF IP 55,
REGIÃO ICMS 7%
P/ CONTRIBUINTE.
PREÇO REERÊNCIA
DE TABELA: R\$ 6.957,00
ESTOQUE LIMITADO
COM CONDIÇÕES ESPECIAIS.

*Preços acima sem diferencial de aliquota,
quando aplicável.

Consulte-nos para preços para não contribuinte
e outras regiões.



RDO BLU TROLL *Produto c/ exclusividade no mercado de aquacultura
**1º INSTRUMENTO ÓPTICO (O₂ DISSOLVIDO)
C/ CONTROLE POR CELULAR**



- Marca Americana In-Situ
- Alta precisão e custos mais acessíveis
- Pronto para conexão com transmissores e controladores c/ segurança de informação e medição. Compatibilidade Bluetooth e Modbus*
- 3 camadas de proteção estendendo a vida útil do sensor. Feito com Ryton, material desenvolvido para substituir peças de metal em maquinários industriais resistente a químicos, abrasão, UV e altas temperaturas
- App de controle *Vusitu* para iOS e Android
- IP68 (com o sensor acoplado)

* Cabo conector e módulo modbus não inclusos.

www.beraqua.com.br (47) 3334 0089
beraqua@beraqua.com.br



Farinha de *Daphnia magna*: Uma Nova Aliada no Crescimento e Imunidade do Camarão Marinho *Penaeus vannamei*

Clarissa Vilela F. da Silva Campos, Jessika Lima de Abreu, Barbara de Cassia Soares Brandão, Alfredo Olivera Gálvez
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, 52171-900, Brasil. Laboratório de Maricultura Sustentável- LAMARSU.

Introdução

Nos últimos anos, o número de pesquisas se intensificou acerca do tema da suplementação de animais aquáticos por meio do uso de diversas espécies de zooplâncton, inclusive a sua inserção na formulação de ração como alternativa parcial à utilização da farinha de peixe. O zooplâncton atua como biencapsulador e auxilia na transferência de energia entre os níveis da cadeia trófica. Dentre as espécies de zooplâncton existentes, podemos destacar a *Daphnia magna*, conhecida como pulga d'água. Este microcrustáceo de água doce pode ser encontrado em águas continentais de vários locais do mundo e possui como principal produtor a China, sendo difundido principalmente para o mercado de aquarofilia. Além disso, a produção da pulga d'água é de baixo custo e de simples manejo, podendo utilizar esterco de animais para a produção (galinha, codorna), farelo de arroz e leveduras, tornando-se ainda mais atrativa a sua utilização.

A *D. magna* alimenta-se principalmente de microalgas, bactérias, protozoários, leveduras e restos de matérias orgânicas de tamanho menor do que 50 µm. Devido sua capacidade de ser um agente encapsulador, é possível enriquecer esse microcrustáceo com microalgas de elevado valor nutricional, transferindo assim os nutrientes presentes na microalga de forma mais eficiente para os animais de níveis tróficos superiores. No que tange à produção de camarões marinhos, esta pulga d'água atua como vetor de transferência nutricional para as pós-larvas, possibilitando uma melhoria no crescimento e imunidades desses animais. O perfil nutricional da *D. magna* merece destaque, apresentando quantidade de proteína bruta elevada (aproximadamente 50 a 68%) e de 6 a 8 % de lipídios (HERAWATI *et al.*, 2017), além de um perfil de aminoácidos essenciais (TORRENTERA E TACON 1989). Além disso, espécies do gênero *Daphnia* possuem concentrações de 2,5 a 4% de quitina e 2 a 3% de quitosana, os quais são polissacarídeos que além de acelerar o crescimento, possui propriedades imune estimulantes e induzem a produção de enzimas digestivas como tripsina, lisina e pepsina no

hepatopâncreas do camarão *L. vannamei* (TSENG *et al.*, 2021). Dentre as microalgas, podemos destacar a clorofíceia *Haematococcus pluvialis*, que na sua fase cística, a qual se destaca, além de perfil nutricional, na produção de carotenoides, em especial a astaxantina, a qual apresenta propriedades antioxidante, imune estimulante, anti-inflamatória e anticancerígena, além de contribuir na pigmentação dos animais (YOUNG *et al.*, 2017).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da farinha de *D. magna* enriquecida com microalga *H. pluvialis* na fase cística no crescimento e imunidade de pós-larvas de camarões marinhos branco do pacífico *P. vannamei*.

Material e métodos

Projeto experimental

Foram avaliados três dietas para as pós-larvas de camarão marinho *P. vannamei*: 1) Dieta apenas com a ração padrão comercial, atuando como controle (C); 2) suplementação da ração comercial com a farinha de *D. magna* enriquecida com a microalga *H. pluvialis* (RDH); e 3) suplementação da ração comercial com um suplemento comercial (RSC). Todos os três tratamentos foram delineados de forma casualizada com três réplicas cada, totalizando nove unidades experimentais.

O experimento foi realizado nas dependências do Laboratório de Maricultura Sustentável - LAMARSU, locado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Pernambuco, Brasil.

Condições experimentais

Primeiramente, o sistema simbiótico foi preparado 40 dias antes do cultivo (Figura 1). Em um tanque matriz (1,2 m³), a água do mar (30 g L⁻¹ de salinidade) foi clorada com 13 mg L⁻¹ de cloro ativo. Então, uma única fertilização inorgânica foi realizada com uréia (4,5 g m⁻³ N), superfosfato triplo (0,30 g m⁻³ P) e silicato de sódio (0,23 g m⁻³ Si). A adubação orgânica foi procedida através de 15 aplicações de um simbiótico composto de farelo de arroz

(30 g m⁻³), melão (3 g m⁻³), bicarbonato de sódio (6 g m⁻³) e um produto à base de bactérias (0,5 g m⁻³) contendo *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *Saccharomyces* sp. e *Pseudomonas* sp. em um total de 5,5 a 6,5 × 10⁷ UFC g⁻¹ (Kayros Ambiental e Agrícola), e água do mar (30 g L⁻¹ de salinidade) na proporção de 1:10 (m:v) da quantidade de farelo de arroz, seguindo um protocolo adaptado de LIMA *et al.* (2021). O simbiótico foi preparado com 24 horas de fase anaeróbica seguido de 24 horas da fase aeróbica e adicionados a cada dois dias.



Figura 1. Preparação do sistema simbiótico de cultivo em tanques de 1,2 m³.

Os camarões na fase de pós-larva (PL₁₅), peso médio 0,005 ± 0,001 g foram estocados a uma densidade de 3000 pós-larvas m⁻³, cultivados por 33 dias em tanques de 50L, com volume útil de 40L. A alimentação seguiu a metodologia de VAN WYK (1999), baseadas em quatro ofertas diárias (às 08h, 11h, 14h e 16h), ração comercial (WEAN +life defense BERNAQUA) contendo 45% de proteína bruta, 8% lipídios, 3% fibras, e 10% de umidade, sendo ajustada de acordo com a estimativa de consumo de camarão e taxa de mortalidade. Realizou-se biometrias para determinar o crescimento do camarão e ajustar a quantidade de ração oferecida.

As suplementações foram realizadas a cada três dias com 15% da ração diária e aglutinadas à ração com o aglutinante (Pro-Mix, BIOTRENDS). A suplementação comercial utilizada foi o Black Flake Mackay Marine, PRILABSA, com 52% de proteína bruta, 9% de extrato etéreo, 3% fibras, 3% matéria mineral, e 10% de umidade. A farinha de *D. magna* apresentou 51% de proteína bruta, 7% de lipídios, 3% de quitina e 2,3% de quitosana. Quitina e quitosana não foram detectados na ração e nem no suplemento comercial.

Manutenção das culturas estoque de *D. magna*, enriquecimento com *H. pluvialis* e produção da farinha de *D. magna*

O cultivo estoque da *D. magna* foi mantido em tanques circulares de 15 L com volume útil de 12L, em sistema mixotrófico por meio da fermentação de esterco de galinha (0,3 g L⁻¹) e com leveduras do fermento biológico seco para pão (*Saccharomyces cerevisiae*) (0,3 g L⁻¹) adaptado de HERAWATI *et al.* (2017), mantendo as variáveis alcalinidade (100-120 mg L⁻¹ CaCO₃), pH 7-8, temperatura (26-28 °C), aeração constante, fotoperíodo natural de 12h luz, irradiância de 30 μmols fótons m⁻² s⁻¹ (lâmpadas led de 10W), alimentadas com a microalga *Chlorella vulgaris* a cada dois dias *ad libitum* (DA SILVA CAMPOS *et al.*, 2020).

Já a produção estoque da microalga *H. pluvialis* na fase vegetativa (Figura 2A) foi realizada em sistema semi-contínuo em recipientes de polietileno de 2L, utilizando meio de cultura NPK (fertilizante agrícola na proporção 20:10:20) a uma concentração de 2 mL L⁻¹, solução de vitaminas do complexo B (cianocobalamina e biotina) (0,2 mL L⁻¹) e solução de metais traços (1 mL L⁻¹). As quantidades de N, P, e K presente no meio foram calculadas tendo como referência o meio BBM (KANZ E BOLD 1969).

A solução de metais utilizadas seguiu as quantidades descrita por RENSTROM *et al.* (1981) com algumas adaptações. As microalgas foram submetidas a um fotoperíodo integral (24h de luz) com irradiância de 30 μmols fótons m⁻² s⁻¹ (lâmpadas led de 10W), aeradas continuamente em pH 7,2-7,8 e temperatura 25-27 °C. Para o estresse e indução da produção de carotenoides na *H. pluvialis*, foram adicionados ao cultivo acetato de sódio (1mL L⁻¹) e intensificação da luz para 70 μmols fótons m⁻² s⁻¹. Ao décimo oitavo dia a microalga se apresentou 100% na fase cística (Figura 2B).

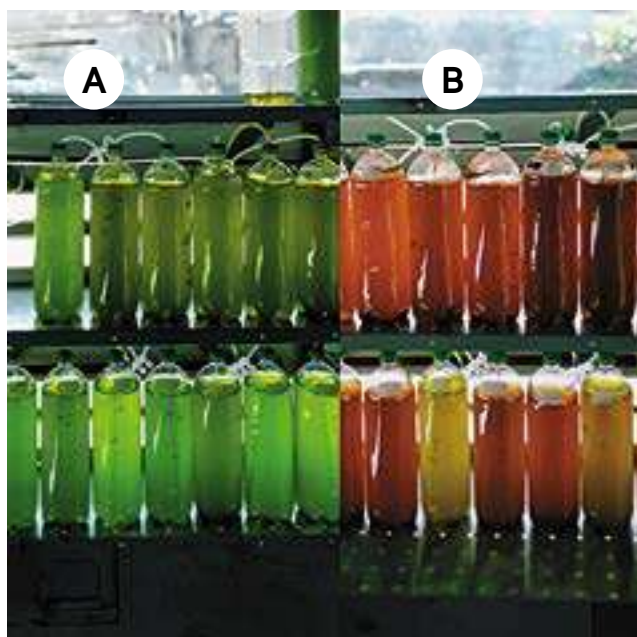


Figura 2. Produção da microalga *H. pluvialis* na sua fase vegetativa (A) e na fase cística (B).

O processo de enriquecimento da *D. magna* com a *H. pluvialis* na fase cística se deu antes da produção da farinha. As pulgas d'água foram coletadas da produção, depuradas por 30 min, e enriquecidas com *H. pluvialis* por duas horas. Logo após as daphnias foram filtradas em malha de 300 μm , armazenadas a -18°C e depois liofilizadas para preservar os nutrientes, obtendo assim a farinha (Figura 3).

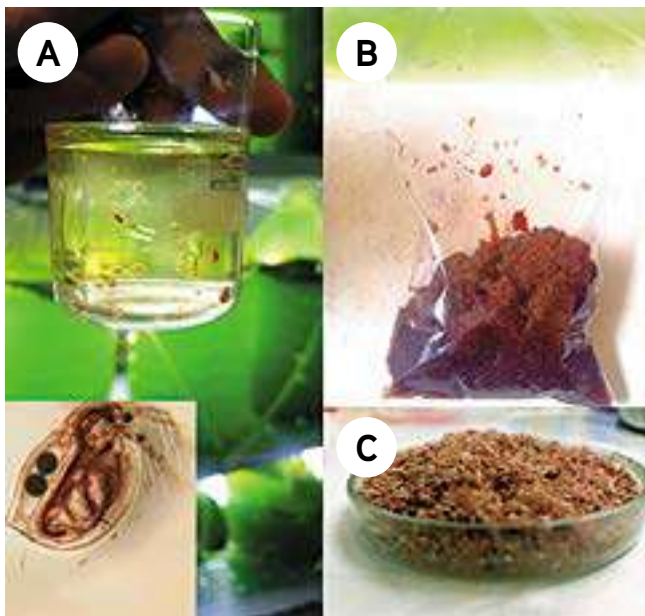


Figura 3. Pulga d'água *D. magna* in vivo vista a olho nu e ao microscópio (A), biomassa úmida de *D. magna* (B), e farinha de *D. magna* seca por liofilização (C).

Performance de crescimento, contagem de hemócitos totais, carotenoides totais e astaxantina

Ao final do experimento, foram calculados a biomassa final (g), peso médio final (g), taxa de crescimento específico (TCE), fator de conversão alimentar (FCA), sobrevivência (%) e produtividade (kg m^{-3}). Para avaliar a resposta imunológica preliminar, foram realizadas contagens de células imunocompetentes (hemócitos) seguindo o protocolo de GUERTLER *et al.* (2013). Realizou-se ao final do experimento a extração da hemolinfa na região abdominal utilizando solução anticoagulante (MAS). O número de células foi estimado na câmara de Neubauer, em triplicata. Os resultados foram expressos em 10^6 células mL^{-1} . Os carotenoides totais e a astaxantina foram analisados seguindo a metodologia descrita por RODRIGUEZ-AMAYA (2001).

Análise estatística

A homocedasticidade (teste de Bartlett) e a normalidade (Shapiro-Wilk) foram usadas para verificar os dados. Análise de variância de uma via foi realizada através do Teste de Tukey ($p < 0,05$) para avaliar possíveis diferenças estatísticas para os dados de crescimento dos camarões e imunidade. A análise estatística foi realizada por meio do software R Core Team software (R CORE TEAM 2022).

Resultados e Discussão

Analisando a performance de crescimento apresentados ao final do cultivo foi possível identificar diferenças significativas para as variáveis biomassa final, peso médio final, TCE e produtividade. O FCA não apresentou diferenças significativas, tendo resultados similares. Em geral, os tratamentos que tiveram a adição de ambos os suplementos atingiram os maiores resultados (Tabela 1, Figura 4).

Tabela 1. Média \pm desvio padrão das variáveis de crescimento do camarão marinho branco do Pacífico *P. vannamei* cultivado em sistema simbiótico na fase berçário por 33 dias com a adição de suplemento à base de farinha de *D. magna* enriquecida com a microalga *H. pluvialis* na fase cística (RDH); com a adição de um suplemento comercial (RSC); e sem adição de suplemento, ou seja, apenas a ração comercial padrão atuando como controle (R). TCE = Taxa de crescimento específico; FCA = Fator de conversão alimentar.

Parâmetros	R	RDH	RSC
Biomassa final (g)	48.78 \pm 5.01 ^b	63.27 \pm 3.37 ^a	64.02 \pm 3.05 ^a
Peso médio final (g)	0.435 \pm 0.048 ^b	0.536 \pm 0.020 ^a	0.564 \pm 0.021 ^a
FCA	1.11 \pm 0.09 ^a	1.05 \pm 0.05 ^a	0.98 \pm 0.05 ^a
TCE (% dia ⁻¹)	13.52 \pm 0.34 ^b	14.16 \pm 0.11 ^a	14.32 \pm 0.14 ^a
Produtividade (kg m^{-3})	1.22 \pm 0.12 ^b	1.58 \pm 0.08 ^a	1.60 \pm 0.08 ^a

*Letras diferentes entre as colunas indicam diferenças estatísticas por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$).

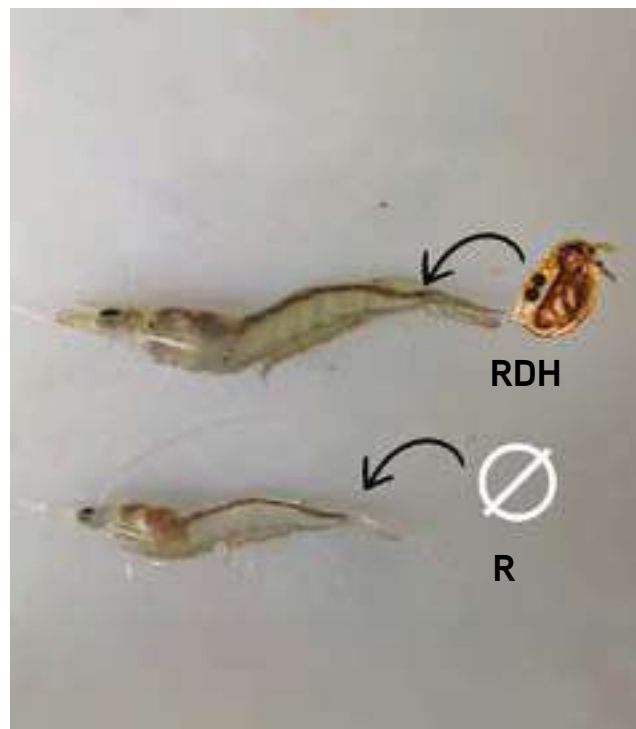


Figura 4. Camarão suplementado com farinha de *D. magna* enriquecida com a microalga *H. pluvialis* (RDH) e camarão sem suplementação, apenas ração (R).

Esses resultados demonstram que a farinha de *D. magna* enriquecida com a microalga *H. pluvialis* na fase cística possibilitou uma performance de

crescimento similar ao encontrado com um suplemento comercial. Trabalhos relatam a eficiência do uso de farinha de *D. magna* como um potente estimulador de crescimento em peixes (*Mugil cephalus*) aumentando o crescimento em até 40% e também como um possível substituto parcial da farinha de peixe (ABO-TALEB *et al.*, 2021). TSENG *et al.* (2021) reportaram melhor desempenho de crescimento no camarão *P. vannamei* a partir do uso da quitina e quitosana extraída da pulga d'água *D. similis* como aditivo à ração. Estas evidências do potencial da farinha de *D. magna* no crescimento de animais aquáticos impacta diretamente no tempo de cultivo, permitindo ao produtor uma despesa em menor tempo, diminuindo custos.

Quanto análise de resposta imunológica preliminar a partir da contagem de células imunocompetentes, hemócitos, também foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 5). No entanto, a sobrevivência foi similar entre os tratamentos ($p > 0,05$), com maior valor encontrado no RDH (98,36%) e o menor no R (92,00%) (Figura 3). Os camarões alimentados com a suplementação com *D. magna* obtiveram maior número de hemócitos, implicando numa maior barreira de defesa contra agentes infecciosos.

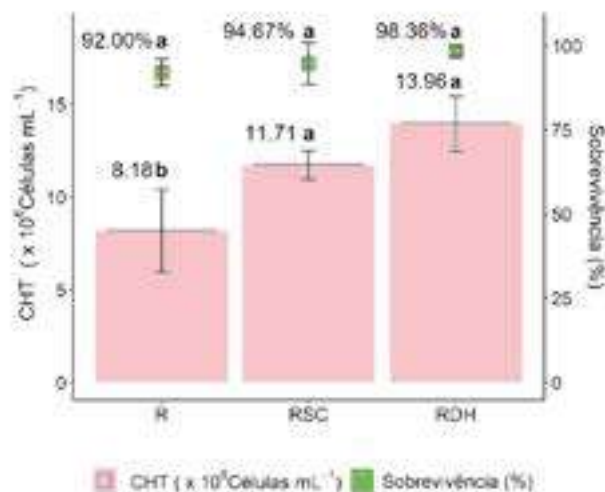


Figura 5. Contagem de hemócitos totais (cor rosa) e sobrevivência (cor verde) encontrados no camarão marinho branco do Pacífico (*P. vannamei*) alimentados apenas com ração (R), ração e suplemento comercial (RSC); e ração com farinha da pulga d'água *D. magna* enriquecida com *H. pluvialis*. Diferentes letras entre as barras indicam diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre os tratamentos após aplicação do teste de Tukey.

Os hemócitos são considerados a primeira linha de defesa nos invertebrados (JOHANSSON E SÖDERHÄLL, 1989) provendo um resultado preliminar de uma resposta imune. Assim, o número de hemócitos é muito importante uma vez que os indivíduos com uma elevada quantidade de hemócitos em circulação

AQUATEC. HÁ
35 ANOS
SENDO A ESCOLHA
CERTA PARA SEU CULTIVO!

Aqui, somos parceiros de confiança, oferecendo pós-larvas de camarão de altíssima qualidade e soluções inovadoras para potencializar a sua produção. **Garantimos:**

Confiança: relacionamentos duradouros e atendimento personalizado.

Sustentabilidade: compromisso com práticas que respeitam o meio ambiente.

Inovação: produtos que atendem às suas necessidades.

Transforme sua produção!

Confie na Aquatec e veja a diferença!

Aquatec
Liderança em Qualidade e Inovação
35 ANOS

EXPERIÊNCIA À SEU FAVOR



Aponte a câmera e fale conosco.

aquatec.com.br
[/aquatecbr](https://www.facebook.com/aquatecbr)
 (84) 99991-1543
 (84) 99820-2992

resistem melhor à presença de patógenos (CERENIUS *et al.*, 2010).

Quanto a análise de pigmentos, as maiores concentrações de carotenoides totais e astaxantina foram encontradas nos camarões alimentados com a farinha de *D. magna* (DHP), obtendo médias de $20 \pm 0,028 \mu\text{g g}^{-1}$ e $14,64 \pm 0,36 \mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente (Figura 6). Essas maiores concentrações de carotenoides totais e astaxantina nos animais do DHP está atrelada ao enriquecimento da *D. magna* com a microalga *H. pluvialis* na fase cística, já que nesta fase a microalga pode produzir de 14 a 5.5 $\text{mg L}^{-1}\text{dia}^{-1}$, dependendo do método de cultivo (HONG *et al.*, 2016; MOTA *et al.*, 2022). As concentrações de astaxantina pode ter influenciado também o sistema imunológico dos animais através de uma maior produção de células imunocompetentes, pois este pigmento possui propriedades antioxidantes, imune estimulantes e anticancerígena (POGORZELSKA *et al.*, 2018).

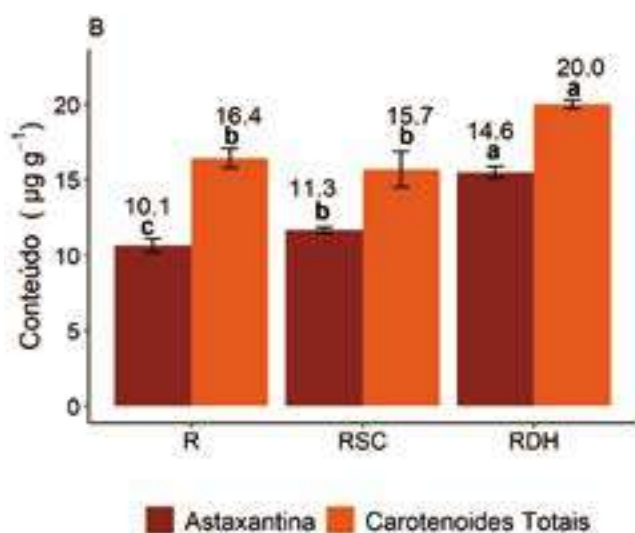


Figura 6. Concentrações de carotenoides totais e astaxantina encontrados no camarão marinho branco do Pacífico (*P. vannamei*) alimentados apenas com ração (R), ração e suplemento comercial (RSC); e ração com farinha da pulga d'água *D. magna* enriquecida com *H. pluvialis*. Diferentes letras entre as barras indicam diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre os tratamentos após aplicação do teste de Tukey.

Além disso, a presença do polissacarídeo quitosana na *D. magna* pode também ter se aliado à astaxantina. Trabalhos relatam que a quitosana possui também propriedades imune estimulantes e anti-inflamatórias (CAHÚ *et al.*, 2012) e que espécies do gênero *Daphnia* possuem de 2 a 3% de quitosana (TSENG *et al.* 2021). Dentro do mesmo entendimento, a quitosana também atua como agente imune estimulante. Estes compostos, unidos em um só vetor (*D. magna*) acabam favorecendo o sistema imunológico do animal promovendo bem-estar, saúde e biossegurança no ambiente de produção. Esses achados imunológicos se alinham aos objetivos da indústria aquícola para um melhoramento de rações que promovam uma saúde animal e biossegurança.

Outro fator importante a mencionar é que a produção da pulga d'água *D. magna* é de baixo custo e de fácil manejo, podendo utilizar-se de esterco de galinha, codorna,

farelo de arroz, leveduras (HERAWATI *et al.*, 2017) e até mesmo efluente aquícola (DA SILVA CAMPOS *et al.*, 2020). Desta forma, a produção de um suplemento brasileiro, à base de *D. magna* enriquecida com microalgas de elevado valor nutricional pode ser uma opção frente a outros suplementos importados, de menor custo para o produtor, além de otimizar os resultados de crescimento e saúde dos camarões cultivados, fomentando a aquicultura nacional, em especial a carcinicultura. A partir desta pesquisa, foi possível escalonar a produção de *D. magna*, com rendimento produtivo de 0,5 g de biomassa úmida de *D. magna* L^{-1} , e criar uma startup focada na nutrição animal de excelência, a Daphnia Prime, fornecedora de *Daphnia magna* na sua forma seca e congelada (Figura 7).



Figura 7. Sócias fundadoras da startup Daphnia Prime, incubada na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. À esquerda Msc. Barbara Brandão, ao centro Dra. Clarissa Campos e à direita Dra. Jéssika Abreu.

Conclusão

Com base nos resultados encontrados pode-se concluir que a suplementação com farinha de *D. magna* enriquecida com a microalga *H. pluvialis* na sua fase cística na dieta do camarão branco do pacífico *P. vannamei* proporcionou resultados similares a um suplemento importado no que tange ao crescimento e imunidade, destacando-se dos animais não suplementados. Desta forma, a confecção de um suplemento nacional, utilizando a farinha de *D. magna* enriquecida com microalgas, focado na nutrição de camarões na fase berçário, apresenta-se como um produto inovador, sustentável e de baixo custo para o produtor. Nossas descobertas contribuem para prospecção de novas fontes alternativas de proteína que tenham potencial para estimular o crescimento e a saúde dos animais aquáticos cultivados, especialmente camarões marinhos.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.



INVE AQUACULTURE: **HEALTH**
BIOREMEDIATION
& **PROBIOTICS**

Sanolife™
PRO-2

PROBIÓTICO CONCENTRADO PARA O CULTIVO DE CAMARÕES E PEIXES

SUPRIME BACTÉRIAS PATOGÊNICAS

MELHORA A DIGESTÃO DAS RAÇÕES

ACELERA A DEGRADAÇÃO DE RESÍDUOS E FEZES



20

Bilhões de Bacillus por grama

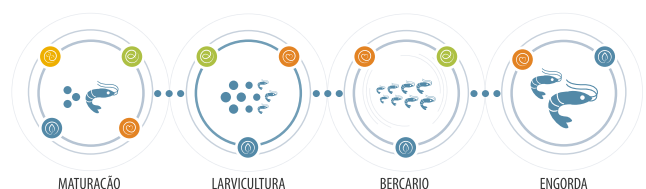


Fale Conosco: INVE do Brasil
Rua Augusto Calheiros, 226 Fortaleza, Brasil
(85) 3276 - 4222, (85) 9 9922-5116
www.inveaquaculture.com

 A Benchmark
Company

CARE FOR GROWTH

PROBIÓTICO DE ALTO DESEMPENHO
comprovado para maior proteção e melhor
desempenho do seu cultivo





Rede de Pesquisa e Desenvolvimento da Carcinicultura Brasileira (RECARCINA)

Seiffert, W.Q. Galvez, A.O. ;Andrade, T. P. D.; Krummenauer, D; Dutra, S. A.P.Carvalho, A. Otávio, L.;;* P. Rocha, I. P.**

*Coordenadores da rede e sub-rede

**Presidente da Associação Brasileira de Criadores de Camarão - ABCC

No ano de 2012, através de um esforço conjunto do setor produtivo, representado pela Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), conseguiu-se um importante apoio financeiro do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) - FINEP/AÇÃO TRANSVERSAL – para o surgimento da Rede de Carcinicultura Nacional (RECARCINA).

Nesse contexto, destaca-se que a RECARCINA e suas sub-redes, envolveram 20 instituições de pesquisa do Brasil, entre Universidades e Institutos de Pesquisas, que contaram com o apoio do setor produtivo, representado pela ABCC, na orientação das áreas temáticas da rede, tendo sido estabelecidas, 7 sub-redes: 1) Melhoramento genético; 2) Manejo de cultivo; 3) Qualidade da água, sedimento, solo e tratamento de efluentes; 4) Sanidade; 5) Estudos nutricionais; 6) Valor Agregado; 7) Gestão de Pesquisa e Estruturação da RECARCINA.

Os recursos financeiros aportados pelo MCTI naquela ocasião para a formação da Rede foram fundamentais para o estabelecimento das infra estruturas atuais dos principais centros de pesquisas aplicadas à carcinicultura nacional, permitindo também a formação de redes de cooperação internacional relacionadas ao desenvolvimento dessa estratégica atividade no Brasil. Como destaque em relação ao material de divulgação sobre os resultados obtidos com a rede, destaca-se a criação de um vídeo financiado pela FINEP, onde constam depoimentos das principais lideranças do setor produtivo e acadêmico da carcinicultura nacional daquele período. Maiores detalhes desse vídeo podem ser acessados pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=oReYT9ayvKs&t=765s>.

Diante desse contexto histórico e da situação atual da carcinicultura nacional frente a novos desafios relacionados: à retomada do progresso da produção, produtividade e rentabilidade; à busca por novos mercados internos e externos; ao aumento do consumo de pescados; à realização de projetos inovadores, tecnológicos e inclusivos, socialmente aplicados ao cultivo de camarões marinhos; os pesquisadores de centros de pesquisa, juntamente com o apoio do

setor produtivo, representado pela ABCC iniciaram tratativas para reativação da RECARCINA. A primeira conquista destas tratativas foi a aprovação de recursos junto ao CNPQ na **Chamada CNPq Nº 12/2023 Auxílio à Promoção de Eventos Científicos, Tecnológicos e/ou de Inovação – ARC** para realizar encontro da rede no evento comemorativo dos 20 anos da FENACAM em 2024 e o II WORKSHOP da RECARCINA. A segunda mobilização do grupo foi a entrega de carta assinada pelo presidente da ABCC, Itamar Rocha, ao ministro da Pesca e Aquicultura, André de Paula, e à secretária de aquicultura, Tereza Nelma da Silva Porto Viana Soares, durante o evento FENACAM'2023. Durante o evento também foram realizados encontros dos pesquisadores da rede com a Secretária de Pesca e Diretor de Pesquisa do MPA, Paulo Faria, para alinhamento do projeto a ser protocolado no MPA.

Dando sequência aos atos de mobilização do setor, 28 pesquisadores distribuídos nas sub redes se reuniram no final de novembro de 2023 para organizarem a estrutura da formação da rede. A RECARCINA foi reestruturada em cinco (05) sub redes, a saber: 1) Genética e Sanidade; 2) Nutrição; 3) Manejo; 4) Qualidade de água e efluente; 5) Mercado e Valor Agregado. Essas áreas são trabalhadas e desenvolvidas em rede por distintas instituições brasileiras renomadas com a finalidade de auxiliar as demandas do setor produtivo. Como destaque desta nova formação, está inserida a participação ativa da ABCC na sub rede Mercado e Valor Agregado, bem como a participação dos pesquisadores que também são assessores técnicos da associação nas sub-redes e gestão da rede. São mais de 26 pesquisadores das seguintes instituições:

- Associação Brasileira de Cultivo de Camarões (ABCC);
- Universidade Estadual do Maranhão (UEMA);
- Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE);
- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);

- Universidade Federal do Rio Grande (FURG);
- Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN);
- Universidade Federal do Ceará (UFC);
- Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA);
- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA);
- Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP).

Adicionalmente, cada área temática forma, portanto, uma sub-rede, a qual é coordenada por uma instituição específica, portanto: 1) Genética e sanidade é coordenada pela UEMA, tendo como coordenador geral o Prof. Dr. Thales Passos de Andrade; 2) Nutrição é coordenada pela UFRPE, tendo como coordenador geral a Prof. Dr. Alfredo Gálvez; 3) Manejo será coordenada pela UFSC, tendo como coordenadora geral a Prof. Dr^a Scheila Anelise Pereira Dutra; 4) Qualidade de água e efluente é coordenada pela FURG, tendo como coordenador geral o Prof. Dr. Dariano Krummenauer; 5) Mercado e Valor Agregado é coordenada pela UFRN, tendo como coordenador geral o Prof. Dr. Rodrigo Antônio Ponce de Leon Ferreira de Carvalho (**Quadro 1**). Vale destacar também que a coordenação geral da RECARCINA é realizada pelos professores: Walter Quadros Seiffert da UFSC e Alfredo Olivera Gálvez da UFRPE.

Quadro 1. Áreas temáticas, suas respectivas redes de colaboração e áreas de excelência.

Áreas temáticas das sub-redes	Instituições de pesquisa envolvidas
1) Genético e Sanidade	<ul style="list-style-type: none"> • UEMA • EMBRAPA • UFERSA • UFSC • UFRN • UFRPE
2) Nutrição	<ul style="list-style-type: none"> • UFRPE • UFC • UFSC • UFRN • FURG
3) Manejo	<ul style="list-style-type: none"> • UFSC • UFRPE • FURG • ITEP
4) Qualidade de água e efluente	<ul style="list-style-type: none"> • FURG • ITEP • UFSC • UFRPE
5) Mercado e Valor Agregado	<ul style="list-style-type: none"> • UFRN • EMBRAPA • UFC • ABCC

Neste contexto vale destacar ainda, que os grupos de pesquisa apresentam excelência na formação de recursos humanos e no desenvolvimento de projetos juntos ao setor produtivo.



A sub-rede de Genética e Sanidade, por exemplo, dispõe:

- Do Laboratório de Ensaio LAQUA-UEMA, com acreditação pelo INMETRO e convênios internacionais, atua como um centro de excelência em diagnósticos para a carcinicultura;
- Do LAPLIC-UFRN tem sido crucial na identificação molecular e no sequenciamento de genomas virais, além de desenvolver novos marcadores moleculares.
- Do Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura (LIAA) é renomado por suas pesquisas em imunologia de invertebrados marinhos e suas colaborações internacionais;
- Do Laboratório de Genética Aplicada (LAGA) e o Laboratório de Sanidade de Animais Aquáticos (LASAQ) têm contribuído com avanços na genética e sanidade de organismos aquáticos, com projetos financiados e parcerias internacionais;
- Da Embrapa, com suas unidades espalhadas pelo Brasil e no exterior, desenvolve tecnologias e soluções sustentáveis para a aquicultura; e por fim
- Da UFERSA, através do Programa de Saúde nas Fazendas de Camarão (PSFCAMARÃO), desempenha um papel importante no desenvolvimento e na transferência de conhecimento para o setor produtivo.

A área temática de nutrição na carcinicultura é liderada pela UFRPE, em colaboração com a UFRN, UFSC, UFC e FURG, formando uma sub-rede de destaque mundial focada em ingredientes alternativos, aditivos alimentares e tecnologia acústica. Essas instituições possuem vínculos sólidos com fábricas de ração e associações de produtores na América Latina e trabalham com culturas multitróficas, sustentabilidade e economia circular. A UFRPE, por meio do programa PRINT/CAPES/UFRPE, tem consolidado parcerias internacionais e promovido intercâmbio acadêmico e científico. O Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos (NOA) da UFRN, em colaboração com outros laboratórios e com a ABCC, realiza pesquisas avançadas sobre nutrição de camarões, avaliando ingredientes e aditivos em dietas. Com a integração das universidades desde a versão inicial do RECARCINE e a adição das novas instituições, a sub-rede visa fortalecer a carcinicultura brasileira com pesquisa de ponta e cooperação internacional.

Já a área temática de manejo é coordenada pela UFSC, em colaboração com a UFRPE, ITEP e FURG, que são líderes mundiais em manejo, cultivo intensivo, métodos de fertilização da água e sistemas multitróficos integrados. Essas instituições possuem fortes vínculos com associações de produtores e empresas do setor, tanto nacionais quanto internacionais, incluindo Alltech, DSM e BRF. A UFSC se destaca pelo seu programa de pós-graduação

em Aquicultura e Recursos Pesqueiros, nota 6 pela CAPES, e sua ampla rede de parcerias internacionais e nacionais. A sub-rede Manejo, com mais de uma década de projetos conjuntos, conta com infraestrutura avançada e uma sólida trajetória acadêmica e produtiva, assegurando a eficácia de suas pesquisas e contribuições para o setor.

Com relação à área temática de qualidade da água e efluentes, essa é liderada pela FURG, em colaboração com a UFSC, UFRPE e ITEP, focando na minimização de trocas de água e emissão de efluentes em cultivos de camarões no Brasil. A FURG, com seu Programa de Pós-Graduação em Aquicultura (PPGAq) nota 6 pela CAPES, e a UFSC têm uma longa história de cooperação, desenvolvendo tecnologias sustentáveis como Bioflocos (BFT) e Sistemas Multitróficos Integrados (IMTA). A FURG, reconhecida mundialmente, também oferece cursos internacionais sobre produção de camarões, e possui diversas parcerias com instituições e empresas globais, incluindo Ghent University e Virginia Tech. Com infraestrutura avançada e suporte técnico especializado, às instituições dessa sub-rede estão bem equipadas para avançar nas pesquisas e atender às metas propostas.

A sub-rede Mercado, por sua vez, é liderada pela UFRN em colaboração com a EMBRAPA e a Universidade Federal do Ceará (UFC), reúne especialistas com mais de 20 anos de experiência no mercado de pescado, especialmente camarão, focando em aspectos como mercado consumidor, formação de preços, qualidade, processamento e agregação de valor. A UFRN realiza pesquisas e extensões no Laboratório e Unidade de Processamento de Pescado, colaborando com entidades como SEBRAE e ABCC, além de empresas e organizações internacionais. A EMBRAPA, com sua expertise em bioacessibilidade e processamento de pescado, desenvolve projetos sobre aproveitamento de produtos marinhos e segurança alimentar, enquanto a UFC investiga biotecnologia de recursos pesqueiros e inovações em processamento de alimentos. A colaboração entre essas instituições visa aprimorar a qualidade, valor agregado e gestão de mercado do pescado no Brasil.

É importante salientar que a equipe da ABCC faz parte desta última sub-rede e que possui mais de 40 anos na carcinicultura nacional e internacional, além de coordenar projetos de agregação de valor, certificação da qualidade e promoção do camarão cultivado brasileiro no Brasil e nos principais mercados internacionais, representa o setor produtivo nos principais fóruns sobre aquicultura no Brasil e em outros países e nas Nações Unidas e é sócio fundador da Global Seafood Alliance, entidade que representa os interesses da aquicultura e pesca mundial.

Diante do exposto fica evidente o papel fundamental da RECARCINA para o fortalecimento da carcinicultura nacional.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.



CONDOMÍNIO DO CAMARÃO

IMPLANTADA EM 2000, NA CIDADE DE SÃO MATEUS,
NORTE DO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO, COM ACESSO
POR ESTRADA SECUNDÁRIA DURANTE O ANO INTEIRO.

22 VIVEIROS | 104 HECTARES DE
ESPELHO DE ÁGUA

A FAZENDA MAIS PRÓXIMA DO
**MAIOR MERCADO BRASILEIRO
DE CAMARÃO FRESCO.**

EM PROCESSO DE **RENOVAÇÃO DA LICENÇA AMBIENTAL**



POTENCIAL DE EXPANSÃO

**BUSCAMOS INVESTIDORES
PARA AQUISIÇÃO OU
ARRENDAMENTO**



JORGE COLNAGHI
+55(21)996227185



Ganhos Socioeconômicos e Ambientais da Aquicultura em Áreas Consolidadas no Semiárido Nordestino

José Milton Barbosa

Engenheiro de Pesca, Dr. em Zoologia, UFS, Aracaju, Sergipe, jmiltonb11@gmail.com

Antônio Diogo Lustosa Neto

Engenheiro de Pesca, Dr. em Engenharia de Pesca, Associação dos Engenheiros de Pesca do Estado do Ceará, Fortaleza, Ceará, adiogolustosa@gmail.com

Introdução

Segundo dados da FAO (2024), a criação em cativeiro já representa mais de metade da produção pesqueira global. No entanto no Brasil, produção da aquicultura não chega a 30% da produção total de pescado, a despeito do crescimento acelerado dos últimos anos.

Peter Drucker, um dos maiores economistas do século, afirmou que *“Aquaculture, not the internet, represents the most promising investment opportunity of the 21st Century.”* A visão do Dr. Drucker está se tornando realidade. Os investidores estão descobrindo o potencial da aquicultura sustentável, e a inovação tecnológica está desempenhando um papel fundamental neste contexto.

Ao adotar novas soluções tecnológicas, a aquicultura pode se tornar não apenas uma oportunidade promissora de investimento, ademais apresenta contribuição vital para a segurança alimentar global e um futuro sustentável.

Esta realidade atinge o Nordeste brasileiro, especialmente no polígono das secas, onde as peculiaridades climáticas provocam a escassez de oportunidades para produção de alimentos, especialmente os de origem animal.

Neste contexto a aquicultura surge como uma atividade agrossilvipastoril capaz de suprir esta demanda, visto que: não apresenta pisoteio, prover reservatório, aproveita áreas consolidadas, com águas salinizadas, além de ser mais rentável que muitas outras atividades.

Áreas Consolidadas no Semiárido

O grande salto da aquicultura pode ocorrer a partir do uso de áreas consolidadas, considerando que muitas atividades foram tentadas nas regiões semiáridas e não evoluíram, pela inclemência do clima, deixando áreas improdutivas implorando para serem produtivas e alimentar o homem (Barbosa, 2023). No entanto, estas áreas com atividades antrópicas anteriores à 22 de julho de 2008, quando foi promulgado o Decreto

6.514/2008 que *dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, podem ser utilizadas para atividades produtivas, como a aquicultura.*

Arcabouço Legal

De acordo com a Constituição Federal no seu Art. 225. “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. O uso do meio ambiente para produção agrossilvipastoril é ordenada pela lei, 12.651 de 25 de maio de 2012, o Código Florestal que estabelece as áreas consolidadas, assim descrita: “Áreas Consolidadas são as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal, ocupadas antes de 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias, atividades agrossilvipastoris, ecoturismo ou turismo rural. Exemplos: várzeas ocupadas com arroz, encostas ocupadas com café, uva, aviários, entre outros.

Há no Brasil e no Nordeste, uma série de áreas consolidadas propícias para a aquicultura, muitas delas em regiões semiáridas, condenadas a desertificação de acordo com a teoria de Vasconcelos Sobrinho. As principais áreas consolidadas no Nordeste são as seguintes: a) arrozais improdutivos (ou salinizados: caso de Sergipe); b) salinas abandonadas ou improdutivas; c) áreas com poços salinizados; d) coqueirais antigos, senescentes; e) pastagens inviáveis ou abandonadas; f) culturas senescentes, improdutivas ou abandonadas; g) áreas salinizadas pela irrigação de solos salinos e sódicos e h) áreas sujeitas à processos de desertificação, ou esgotadas pelo agronegócio predatório.

Aquicultura no Semiárido

Muitas dessas áreas consolidadas estão inseridas do semiárido nordestino especialmente no Polígono das Secas, que ocupa uma área de cerca de 1.108.434,82 km².

No entanto, mesmo nas condições climáticas inóspitas a aquicultura tem crescido no semiárido nordestino, especialmente o cultivo de tilápia *Oreochromis niloticus* e camarão *Penaeus vannamei*, espécie marinha que se adapta muito bem as águas salinizadas da região Nordeste, com destaque para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba (Figura 1 e 2).

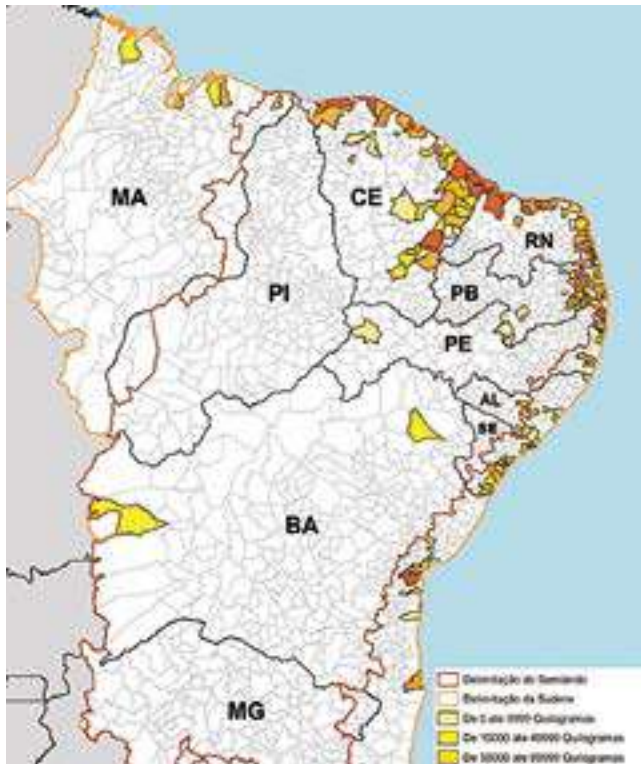


Figura 1. Região Nordeste: Arranjos Produtivos Locais da Carcinicultura, com destaque para o crescimento da atividade no semiárido (Fonte: Vidal/IBGE, 2022).

Segundo Tahim & Araújo-Junior (2014), a carcinicultura no Nordeste brasileiro é organizada em arranjos produtivos locais, que são estratégias para a organização da produção. A região é responsável por 99,3% da produção nacional de camarão marinho e por 92% dos produtores. Os estados do Rio Grande do Norte e Ceará são os maiores produtores da região, mas a atividade está se expandindo para outros estados e se interiorizando.

No Ceará a aquicultura se expandiu atingindo o sertão, oferecendo uma nova e rentável atividade que atualmente ocupa ampla extensão do seu território. O estado é o maior produtor de camarão do país, com 61,3 mil toneladas, em 2022, o que representa 54,1% da produção nacional e um dos maiores produtores de tilápias.

No Ceará a aquicultura se expandiu atingindo o sertão, oferecendo uma nova e rentável atividade que atualmente ocupa ampla extensão do seu território (Figura 3A). Por outro lado, a carcinicultura expandiu para o semiárido, especialmente no vale do Jaguaribe (Figura 3B). O estado é o maior produtor de camarão do país, com 61,3 mil toneladas, em

2022, o que representa 54,1 % da produção nacional e um dos maiores produtores de tilápias.

Os maiores produtores nacionais de camarão marinho são Aracati município cearense litorâneo, que produz 12,7 mil toneladas, 20,7% da produção estadual e 11,2% da nacional e, em segundo lugar, Jaguaruana localizado no vale do Jaguaribe, semiárido cearense, com 8,5 mil toneladas (IBGE, 2024).

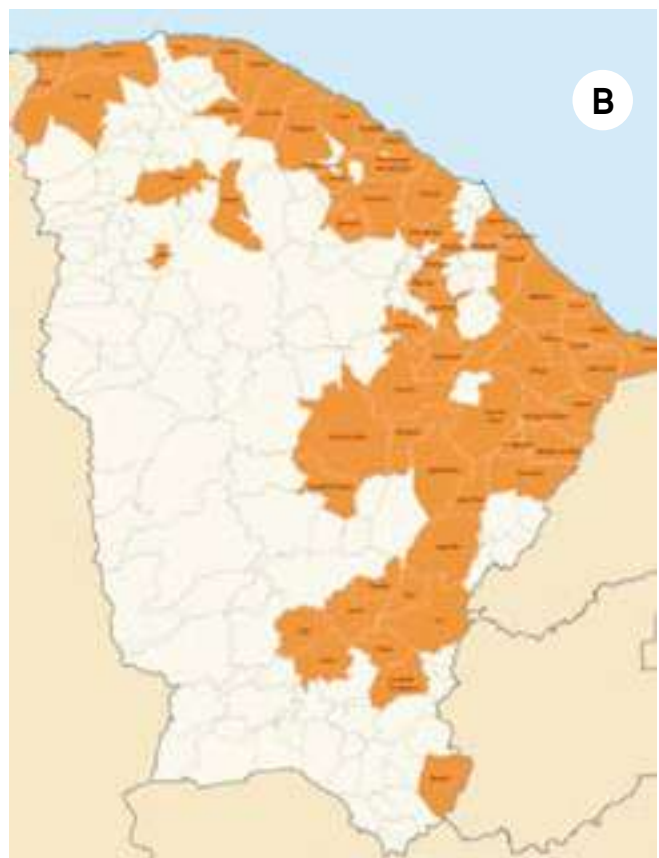
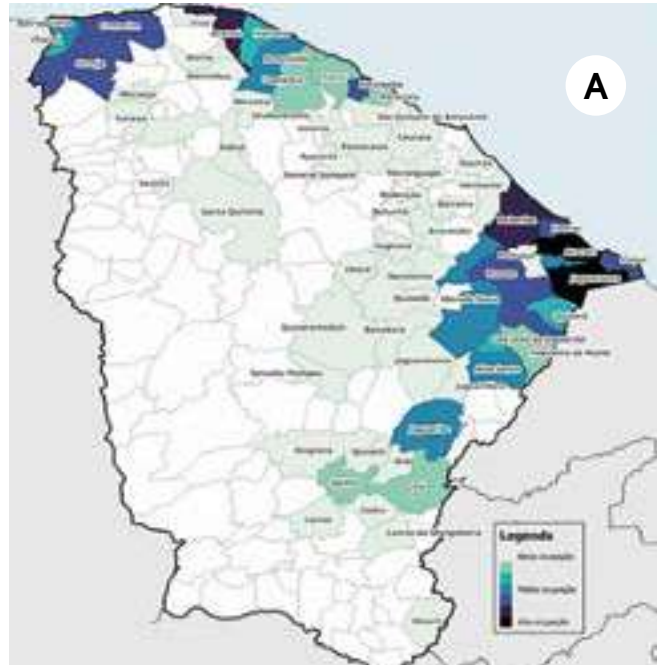


Figura 2. Estado do Ceará: Polos de produção aquícola A) áreas de produção de camarão-marinho *Penaeus vannamei* e tilápia *Oreochromis niloticus*, com ocupação: Alta (preto) Média (azul) Baixa (verde) e B). Crescimento da carcinicultura com destaque para a expansão para as regiões semiáridas do vale do Jaguaribe (Fonte: Adece, 2024 e ABCC 2023).

A maior quantidade de produtores de camarão marinho encontra-se no Vale do Jaguaribe, o que a princípio parece contraditório, pois não é uma região litorânea, produzindo uma espécie marinha, fato que reforça a tese de que a aquicultura é uma atividade capaz de proporcionar a redenção de áreas imprestáveis para outras atividades agrossilvopastoris, para produção de proteínas de origem animal.



Figura 3. Estado do Ceará: cenário da Produção de camarão no Ceará, quando se observa que a maioria dos produtores estão localizados fora da região litorânea (Fonte: OPovo+, 2024).

É importante observar que dos 1350 produtores do Estados, 950 (70,4%) são pequenos ou mini-produtores (Figura 3).

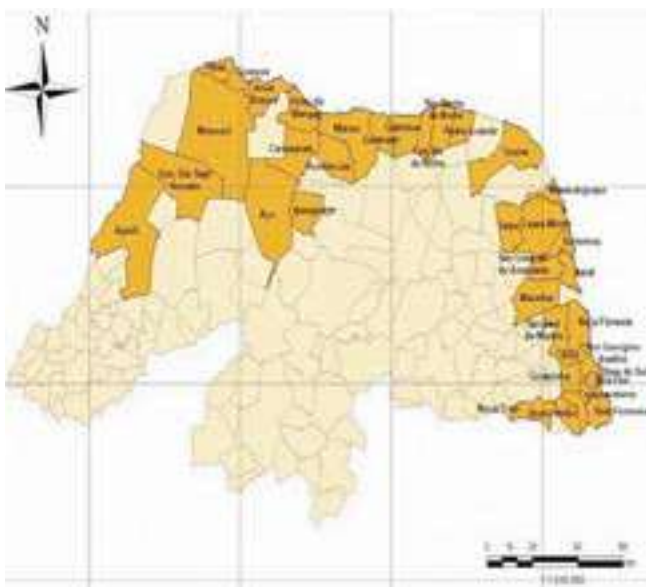


Figura 4. Estado do Rio Grande do Norte, municípios com Fazendas de camarão-marinhos (Fonte ABCC, 2022).

O Rio Grande do Norte segundo maior produtor de camarão de cultivado, contando com 452 produtores e com produção de cerca de produção 32 mil toneladas em 2023. O Estado apresenta três

polos de carcinicultura. I: Mossoró; II: Pendências/Guamaré e III: Canguaretama/Arês (Rocha, 2024).

A Paraíba é o terceiro maior produtor, onde a carcinicultura apresentou um crescimento excepcional nos últimos anos, se expandindo também para o sertão. Na região costeira é praticada em sete municípios, com 50 fazendas de cultivo de camarão-marinho, com cerca de 600 ha. E no interior é praticada em 71 municípios, com 471 fazendas de cultivo de camarão-marinho, cerca 1.413 ha, utilizando águas do Rio Paraíba, Rio Mamanguape, Rio Piranhas, além de represas, poços da região, com produção de 10 a 15 t/ha em 2023 (Rocha, 2024) (Figura 5).



Figura 5. Estado da Paraíba: expansão da carcinicultura no sertão, com destaque para o vale do Rio Paraíba (Fonte: Rocha, 2024).

Além dos estados destacados na aquicultura nordestina: Ceará, Rio grande do Norte e Paraíba, outros Estados da região apresentam crescimento notável na aquicultura. Com destaque para Sergipe, que com a utilização de áreas consolidadas da rizicultura, em Brejo Grande e de antigas salinas em N. Sra.do Socorro e São Cristóvão chegou ao quarto lugar no país, na criação de camarão marinho.

A aquicultura tem se destacado pela expansão em áreas do semiárido do Nordeste, o que se configura num importante acontecimento, visto que essas áreas, embora consolidadas, muitas vezes encontram-se, subexploradas ou abandonadas, pela incipiência da consolidação de atividades produtivas, em virtude da inviabilidade econômica, salinização ou processos de desertificação.

Desta forma aquicultura cumpre o papel, profetizado por Peter Druker de ser a atividade mais promissora de investimentos neste século, mesmo em regiões antes tidas como inóspitas e economicamente inviáveis, condenadas à desertificação.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.

99% dos micro-organismos não podem ser cultivados em laboratório

Metagenômica

Sequenciamento

Qualquer origem

Mas nós podemos revelar a **DIVERSIDADE MICROBIOLÓGICA** completa de seus tanques utilizando sequenciamento de DNA e bioinformática, bem-vindo à era da **METAGENÔMICA**.



Conheça as espécies benéficas e danosas da sua cultura

Identifique tanques com maior diversidade de espécies

Receba um relatório com anotações inteligentes e customizadas

Otimize sua produção e reduza suas perdas



✉ contact@dnagtxbioinfo.com

🌐 dnagtxbioinfo.com

📞 +55 84 3113-5085

DNA
BIOINFORMATICS

DNA GTx

BRAZIL | U.A.E. | U.S.A.



Recife: Terceiro Maior Produtor de Camarão Cultivado de Pernambuco

Eloiza Bento

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPE), professora, pesquisadora e consultora independente
eloiza.bent@gmail.com

Aquicultura é considerada uma atividade de pesca pela FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (1995), de modo que os aquicultores de pequena escala são considerados pescadores de pequena escala ou artesanais por esta mesma agência, o que se relaciona com a pequena produção e baixo uso de insumos, tecnologia e investimentos de capital.

Apesar da grande relevância destes trabalhadores que garantem segurança alimentar e autonomia das comunidades, eles são subvalorizados ou negligenciados nas políticas de planejamento e desenvolvimento, realizando as “colheitas escondidas”, ou seja, produções não contabilizadas, mesmo sendo responsáveis por 40% da pesca global (FAO, 2022a).

A aquicultura vem se destacando como uma das atividades de produção de alimentos que mais cresce no mundo. Em 2020, produziu 87,5 milhões de toneladas de pescado e 36 milhões de toneladas de plantas aquáticas, movimentou 281 bilhões de dólares e gerou mais de 20 milhões de empregos diretos (FAO, 2022).

O Brasil avançou na aquicultura. No ranking mundial de 2020 ficou em 13º lugar em produção (630 mil toneladas), em 8º na aquicultura continental (552 mil toneladas) e em 10º na produção de crustáceos (63 mil toneladas) (FAO, 2022).

O desempenho da carcinicultura mundial, ou seja, do cultivo de crustáceos, se deu em função da espécie *Penaeus vannamei* (camarão cinza, camarão de patas brancas, camarão branco do Pacífico, whiteleg shrimp), conquistando o 1º lugar em espécie mais cultivada no mundo em 2020, com 5,8 milhões de toneladas (FAO, 2022).

O Nordeste é o maior produtor de camarão do Brasil concentrando 99,6% da produção (IBGE, 2023), destinando a sua maior parte ao consumo interno.

Situado na zona costeira nordestina, Recife, capital do estado de Pernambuco, possui uma planície fluviomarina estuarina propícia à aquicultura, localizando-se sob as coordenadas 8°04'03"S e 34°55'00"W, possui 218,843 km² de extensão, é núcleo central da Região Metropolitana do Recife (RMR), possui uma população de 1.488.920, estando em 9º lugar em nível

populacional no país e 12º em densidade demográfica, com 6.803,60 hab./km², PIB *per capita* de 33.094,37 e IDHM de 0,772 (IBGE, c.2023).

A aquicultura no Recife tem mais de 4 séculos de existência, onde se predominou o cultivo de peixes estuarinos até meados dos anos 1980 quando mudou para o cultivo de camarão, praticado por populações tradicionais de pescadores, altamente dependentes dos ciclos naturais e de seus territórios para se reproduzirem socioeconomicamente.

Dando continuidade ao artigo “**Quatro Séculos de História: A Aquicultura Tradicional Recifense**” de minha autoria, publicado nesta Revista, na edição de agosto de 2024 (Bento, 2024), meu objetivo com este artigo é apresentar os resultados de pesquisa aplicada no período de agosto de 2023 a maio de 2024, especificamente referentes as variáveis de cultivo e produção de camarão dos viveiros recifenses.

Esta pesquisa abrangeu objetivos mais amplos onde se traçou o estado em que se encontra a aquicultura remanescente do Recife, fez-se o resgate histórico da atividade, identificou-se o perfil socioeconômico dos aquicultores, o perfil de cultivo e produção, mapeou-se e cadastrou-se os viveiros e os seus aquicultores, detalhando também por cada área de cultivo. Este material foi entregue ao Ministério Público de Pernambuco em junho de 2024 e será publicado em formato de livro com previsão de lançamento para o ano de 2025.

O resgate histórico da atividade e o perfil socioeconômico dos aquicultores foram sucintamente apresentados no artigo supracitado.

Para levantamento das variáveis de cultivo e produção apliquei questionários quali-quantitativos, com os aquicultores, atingindo 97,6% do universo 100%, do período de setembro a novembro de 2023, observando-se que os 2,4% de aquicultores não atingidos, foram por recusa em participar da pesquisa.

As variáveis de cultivo levantadas relacionaram-se: ao número de viveiros e berçários, tempo do viveiro e modo de aquisição, preparo para o cultivo e elementos do viveiro, ciclos-ano, uso de probióticos e ração (quilo/ciclo e quilo/hectare, tipo de ração e administração, frequência da oferta, preço de aquisição),

pós-larvas (estágio larval, quantidade, densidade, mortalidade, laboratórios, preço do milheiro), período de troca da água do viveiro, instrumentos, equipamentos, modos de povoamento, despesa e acondicionamento do camarão pescado.

As variáveis de produção levantadas foram: total da produção em quilos, quantidade de mão-de-obra (viveiro, hectare, ciclo), custo e funções mais empregadas, receitas, custos e lucros totais e médios por viveiro/ciclo, destinação da produção e localidade de origem (comerciantes e atravessadores), gramatura e valor de venda, lucratividade, produtividade (quilo/hectare/ciclo e tonelada/hectare/ciclo).

Foram realizadas variadas pesquisas de campo, a fim de constatar informações levantadas nos questionários e reuniões com representantes de cada área. Foram aplicadas entrevistas com os aquicultores mais antigos de cada área e entrevistas com artesãos locais que confeccionam redes e constrói barcos para os viveiros.

As áreas de cultivo do Recife foram divididas em 7: 01 - Parque dos Manguezais e Ilha de Deus (Pina) (coordenadas 8°05'25"S e 34°54'11"W; 8°05'15"S e 34°54'05"W), 02 - Jardim Beira-Rio (Pina) (coordenadas 8°05'13"S e 34°53'53"W), 03 - Vila São Miguel (Afogados) (coordenadas 8°05'12"S e 34°4'52"W), 04 - Vila Tamandaré (Areias) (8°05'47"S e 34°55'18"W), 05 - Ilha do Zeca (Ilha Joana Bezerra) (coordenadas 8°04'10"S e 34°54'52"W),

06 - Jiquiá (coordenadas 8°05'6"S e 34°55'01"W) e 07 - próxima à Estação de Metrô de Afogados (Afogados) (coordenadas 8°04'31"S e 34°54'17"W), observando-se que ao final da pesquisa, a Área 07 foi desmobilizada por órgãos públicos, segundo os próprios, com a finalidade de realização de obras públicas e a área 04 está passando pelo mesmo processo em razão da construção de uma ponte, contudo, todos os dados produzidos na pesquisa em relação a estas áreas foram mantidos.

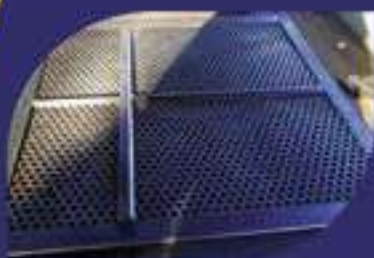
Perfil de Cultivo

Os viveiros recifenses são escavados em terreno natural, que segundo Silva (1988) formam reservatórios com o soerguimento de diques ou barragens, que dependem de uma fonte de suprimento de água, sem a possibilidade de controle total da entrada da água e assim se configuram em viveiros de barragem, pois, os viveiros de derivação têm-se o controle total da entrada e saída de água, por canais, tubulações ou bombeamentos.

Os viveiros que possuem porta d'água regulam a entrada de água e o cano de esgotamento a saída de água. Viveiros com comporta d'água não precisam de cano pois conseguem controlar a entrada (até certo nível limite da maré alta) e saída da água pois sua estrutura alcança o fundo do viveiro.

A porta d'água em sua maior parte é construída em alvenaria, mas haverá pequena quantidade apenas de

POLYINOX



Tela para Drenagem;



Ferragens para Estufas;



Abrassadeiras Conjugadas e Articuladas.

Artefatos em aço inox;

Ferragens em Inox;

Parafusos típicos e atípicos;

Churrasqueira rotativa;

Cabo de Aço trançado em inox;

Tesoura para tábua de comporta e arcos de estufa;

Comedor para camarão.

Tampa defletora em aço inox 304

CNPJ: 09.300.336/0001-44

Cabedelo - PB

Contato: ☎ 083 9 9857.1013

madeira, seguida por tábua com sobreposição de tela, plástico e bucha de vedação. O cano de esgotamento pode se localizar abaixo da porta, próximo ou em oposição a ela.

Há uma tábua em cima das portas ou comportas d'água para travessia dos aquicultores pelos diques. Na parte central e mais alta do viveiro pode ter uma coroa ou banco de areia que eles chamam de "croá", considerando que os viveiros que não têm croá são de fundo plano.

Próximo à porta ou comporta d'água há uma parte mais profunda que eles chamam de *bacia* ou *camboa*. Nas laterais poderão ter valetas de circulação d'água e dos camarões que eles também chamam de *camboa*, que podem se situar na base ou paralelas ao dique. E por fim, os *bardos* ou *balde* do viveiro podem se referir tanto aos diques quanto aos taludes do viveiro.

Dentre as finalidades no processo produtivo aquícola, há no Recife o viveiro berçário e o viveiro de engorda. Não confundir com tanque que "tem estrutura semelhante ao viveiro, sendo, contudo, revestido com alvenaria de pedra ou tijolo ou em concreto. [...]. É uma estrutura menor que o viveiro, sendo sempre de derivação." (Silva, 1988, n.p.).

O viveiro berçário recifense é um viveiro escavado pequeno onde recebe as pós-larvas da *P. vannamei* vindas do laboratório, para que atinjam o tamanho esperado de fase juvenil e depois são transferidos para os viveiros de engorda e assim aplicado o sistema de cultivo escolhido. Para os que não tem berçário, as pós-larvas são povoadas diretamente no viveiro de engorda.

A preparação dos viveiros para o cultivo consiste na sua secagem total e cavação para remoção de excesso de matéria orgânica e revolvimento do solo que é realizado com a frequência maior das áreas 01 a 06 de puxar a lama em excesso com rodo ou tábua, retirando a lama residual com a pá e jogada para os diques, exceto na área 7 que predomina o uso apenas da pá de viveiro neste processo. Eles aplicam cal ou calcário quando há necessidade de desinfecção e correção do solo. Todo esse processo de cavação exige muita mão de obra e se torna um dos processos mais custosos de manutenção do viveiro.

Em seguida, há exposição do fundo do viveiro ao sol com maior frequência de exposição de 5 dias entre as áreas, exceto as áreas 06 e 7 com 7 dias.

Para o SENAR (2017) e Nunes *et al.* (2005), estes processos ajudam a retirar animais aquáticos que não favorecem o processo produtivo, permitem a penetração do ar entre espaços porosos do solo, a entrada de oxigênio e a decomposição da matéria orgânica acumulada. O uso da cal se dá quando a secagem completa do viveiro não é possível, formando poças d'água e a calagem feita com aplicação de calcário, quando há necessidade de neutralizar a acidez do solo, pois "melhora as condições para a produtividade dos organismos benéficos presentes no solo, aumenta

a produtividade, crescimento e sobrevivência dos camarões" (SENAR, 2017, p. 32).

A frequência de limpeza do viveiro, ou seja, secagem completa, cavação e exposição do solo ao sol se dá com a frequência de a cada despesca entre as áreas, exceto a área 03 que empata na frequência de a cada 1 ou 2 despescas.

A renovação parcial da água dos viveiros se dá conforme a maré, com uma frequência de 5 dias das áreas 01 a 05 e de 7 dias nas áreas 06 e 07. O que influencia nesta renovação é a localização do viveiro e o tempo da regulação hídrica do Rio Capibaribe alcançar o viveiro trazendo uma água nova e limpa. O controle da qualidade da água se dá de modo empírico e sensorial, fruto do conhecimento acumulado ao longo dos séculos por estas populações tradicionais nos viveiros, já detalhado em Bento (2012).

O cultivo de camarão no Recife abrange 271 viveiros, sendo 74 viveiros berçários (27,3%), distribuídos em 93,84 hectares, 7 áreas de cultivo e pelos rios Tejipió, Jordão, Jiquiá, Pina, Capibaribe e seu braço morto, e pela área estuarina formada por estes rios.

A variação percentual de viveiros berçários com relação ao total de viveiros entre as áreas é de 20 a 37,5%, tendo um maior percentual na área 02 (37,5%) e menores percentuais nas áreas 05 e 06 com 20% cada.

Registros mais antigos de viveiros estão na Área 03 e 07 (1787) e Área 01 (entre 1707 e 1837).

Todos os viveiros foram implementados com recursos próprios, sem nenhum apoio governamental e licenciamento ambiental. Alguns viveiros mais antigos, na área 01, 03 e 04, têm documentações da Secretaria de Patrimônio da União - SPU, cadastro municipal e da CPRH (Agência Estadual de Meio Ambiente), não necessariamente em todos estes órgãos citados conjuntamente.

A área total dos viveiros em hectares por área de cultivo são: 01 (55,266), 02 (10,699), 03 (13,305), 04 (2,089), 05 (10,092), 06 (1,994) e 07 (0,391). O quantitativo de viveiros por área de cultivo são: 01 (150), 02 (32), 03 (26), 04 (14), 05 (40), 06 (5) e 07 (4).

A área média por viveiro é de 0,346 hectares e dimensões mínimas de 0,004 hectares e máxima de 5,637 hectares, com perímetro médio de 222,8 m, com mínimo de 25,51 m e máximo de 1001,4 m, considerando que 270 viveiros são de micro porte (99,6%) e apenas 1 de pequeno porte (0,3%), localizado na Área 01, conforme classificação da Lei Estadual n.º 16.839/2020.

Na Área 03 (0,511 ha) e 06 (0,399 ha) estão as maiores áreas médias por viveiro, seguidas por Área 01 (0,368 ha), 02 (0,334 ha), 05 (0,252 ha) e 07 (0,097 ha). As áreas mínima e máxima e perímetros mínimo e máximo estão localizados na Área 01.

A forma de aquisição do viveiro com maior frequência de respostas são a construção própria e a de repassado de outro aquicultor (área 01, 04, 05, 06 e 07), tendo uma média entre as 7 áreas de 1,6 viveiros por aquicultor. As áreas 02 e 03 tem a forma de aquisição com maior

frequência de repassado de outro aquicultor e herdado.

A profundidade média dos viveiros é de 1,3 m, estando em consonância com a profundidade recomendada que é entre 1,2 m e 1,4 m, conforme SENAR (2017). Taldes revestidos com pneus, com o objetivo de evitar erosão, estão localizados nas áreas 06 (80%), 01 (44,8%), 02 (29%) e 03 (16%).

Probióticos são utilizados por 24% dos aquicultores, com a finalidade de melhorar a qualidade da água e do solo, o que é de fato a finalidade dos probióticos conforme Santos (2008), observando-se que as áreas 04 e 07 não utilizam.

A média de pós-larva (PL) por ciclo de cultivo foi de 44.132, sobrevivência aproximada de 70%, preço médio de compra do milho a R\$ 11,56, em maior frequência de estágio PL10, onde estão mais resistentes à transferência e transporte. As maiores médias de PL/ciclo estão na Área 03 (66.666), 02 (58.611) e 03 (50.000) e menores nas áreas 04 (20.000), 05 (35.786), 06 (37.500) e 07 (40.000).

A densidade média foi de 14,4 camarões/m², 5 ciclos de cultivo/ano, com duração média do ciclo de 30 a 45 dias (58%), de 45 a 60 dias (21%) e de 60 a 90 dias (21%).

A densidade de camarão/m² é maior nas áreas 04 e 07 (19 cada) e menor na área 06 (7,9). 53% dos cultivos são acima de 10 a 30 camarões/m², 43% de até 10 camarões/m² e 4% acima de 30 camarões/m², observando-se que não foram contabilizados viveiros em manutenção e viveiros berçários.

As áreas 01 e 02 têm maiores ciclos de cultivo por ano (8 ciclos/ano), seguidas da Área 03 (6 ciclos), 04, 06 e 07 (5 ciclos cada) e a 05 (4 ciclos). A duração do ciclo de cultivo é maior na área 05 e menor nas áreas 01 e 02, tendo a predominância de 60 a 90 dias (Área 04 e 05), de 45 a 60 dias (áreas 03, 06 e 07) e de 30 a 45 dias (áreas 01 e 02).

Os laboratórios de pós-larva mais utilizados estão localizados nos estados do Rio Grande Norte e Paraíba.

O uso da ração atinge 83% dos aquicultores, com a predominância de ração própria para camarão, com a finalidade de crescimento e engorda (86%) e complementação alimentar (14%), com a média de uso de 132,7 kg/hectare/ciclo. Entre as áreas, a Área 06 apresenta maior uso de ração kg/ha/ciclo (391,9), em seguida, temos a 04 (134,03), 01 (132,39), 02 (131,97), 03 (112,7) e 05 (109,98). A ração é mais frequentemente ofertada por voleio (lançamento), com periodicidade mais frequente de duas vezes ao dia.

O aerador é utilizado por 37% dos aquicultores, com maiores percentuais de uso na Área 06 (100%), 03 (83%), 07 (50%) e 05 (44%) e com menores percentuais a 04 (17%), 02 (24%) e 01 (38%).

Para despescar o viveiro, 64,2% dos aquicultores utilizam o mangote e a tarrafa, 12,2% rede de funil artesanal na comporta d'água chamada *jiquiti*, 12,2% somente a tarrafa, 6,8% rede de funil no cano de esgotamento e 6,8% rede de funil industrial tipo BagNet®.

A frequência no uso dos instrumentos acima citados



SEGURANÇA E CONFIABILIDADE EM ANÁLISE DE ÁGUA

- ✓ Licenciamento ambiental para aquicultura
- ✓ Monitoramento de qualidade da água

SOLICITE UM ORÇAMENTO

 (84) 99991-2251  @aquanalous  (84) 3217- 8386

Responsável técnica: Dilma Bezerra

Diretor Geral: Bruno Oliveira



na despesca entre as áreas são: 07 (100%), 02 (94,1%), 01 (71,3%), 03 (50%), 05 (37,5%) e 04 (16,7%), do mangote e tarrafa conjuntamente; 04 (83,3%), 05 (50%), 3 (6,3%) e 2 (5,9%), somente da tarrafa; 06 (75%), 03 (37,5%) e 01 (1,1%), o BagNet®; 06 (25%), 01 (8%), 03 e 05 (6,3% cada), funil no cano de esgotamento; 01 (19,5%) e 05 (6,3%), rede de funil artesanal na comporta d'água chamada *jiquiti*.

As redes de pesca para viveiro no Recife são diferentes das redes de pesca em geral para rio ou mar, tendo a espessura da malha e do pano de seda, número do fio de náilon, pesos de chumbo, diferentes para que atendam as necessidades da pesca do camarão em viveiro e são confeccionadas por pescadores artesãos das comunidades Ilha de Deus, Vila da Imbiribeira e Vila São Miguel.

A tarrafa é uma rede de pesca circular feita de poliamida (náilon). O mangote é uma rede de pesca tracionada em fio de náilon (panagem – pano de rede) com tamanho de 6 a 10 m e calões de madeira com cerca de dois metros posicionados em suas extremidades e bolas de chumbo na parte inferior para que a rede afunde e bolas de isopor na parte superior, para que essa parte boie.

A rede de funil é feita com mesma panagem do mangote, mas, com diferente espessura da malha, confeccionada de forma afunilada para se encaixar na comporta d'água ou no cano de esgotamento do viveiro.

Há ainda mais duas variações de redes utilizadas pelos aquicultores que é a tarrafa de argola e o mangote de funil. A tarrafa de argola agiliza muito a despesca, pois, tem um mecanismo que ao ser acionado, faz abrir a tarrafa, o que na tarrafa comum, depois de lançada, ela se fecha ao puxar a corda, e para que o camarão saia da tarrafa tem-se que ficar sacudindo-a várias vezes para soltar o camarão da rede.

Já o mangote de funil tem na parte central de sua panagem uma rede de funil que ao passá-lo, conduz o camarão para este funil, concentrando todo o camarão na rede, o que também agiliza a despesca. Tanto a tarrafa de argola quanto o mangote de funil há poucos artesãos em Recife que confeccionam estas redes.

Outra rede artesanal recifense é a rede de funil com a ponta de encaixe no tamanho exato da comporta d'água emalhada em um quadrado de madeira, de aço ou até mesmo de cano de PVC, que pode ser construído pelo próprio aquicultor ou por marceneiro ou ferreiro e na Ilha de Deus é chamada de *Jiquiti*. Industrialmente esta rede é vendida como BagNet®.

O uso da rede de funil é uma evolução na despesca destas áreas. Em estudo realizado por Bento (2012), o método mais tradicional era o uso apenas da tarrafa na área 01. Percebe-se que o maior número de aquicultores opta pelo mangote e tarrafa, para os que têm a porta d'água, para a diminuição do tempo e esforço na despesca. Para os que têm comporta d'água, eles têm optado pela rede de funil, que reduz o tempo e número de pessoas necessárias nas despescas.

Após despescados, os camarões são acondicionados em galeias ou caixa d'águas com gelo, pesados e seguidos à venda imediata, consumo próprio ou a *muçangueros*.

Outro instrumento importante de trabalho para a aquicultura recifense são os barcos, utilizados pelos aquicultores para locomoção e transporte de insumos, construídos por pescadores artesãos da comunidade Vila São Miguel e Ponte do Limoeiro.

Comparando alguns dados desta pesquisa com o último Censo realizado pela ABCC em 2011 (ABCC/Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013) para o estado de Pernambuco, é possível identificar:

- Que os empreendimentos de micro e pequeno porte continuam sem licenciamento;
- Tendência de aumento no uso de berçários, já que o percentual para empreendimentos de micro e pequeno porte no Estado era de 1% e nesta pesquisa identificou-se mínimo de 20% e máximo de 37,5% entre as áreas;
- Tendência de aumento no uso de aeradores, já que o percentual para empreendimentos de micro porte no Estado era de 2%, e nesta pesquisa identificou-se o percentual de 37%;
- Tendência de aumento no uso de probióticos, já que o percentual para empreendimentos de micro porte no Estado era de 6% e nesta pesquisa identificou-se o uso de 24%;
- Tendência de aumento na densidade dos cultivos de 10 a 30 camarões/m², que para o micro produtor no Estado era de 30% e neste estudo identificou-se o uso de 53% e redução nas densidades de até 10 camarões/m², que era de 70% para o micro produtor no Estado e nesta pesquisa identificou-se o uso de 43%;

Perfil de Produção

A produção dos viveiros recifenses por ciclo de cultivo foi de 48.415 kg de camarão com produções mínima de 40 kg, máxima de 2.000 kg e média por viveiro de 245,7 kg, produtividade de 515,9 kg/ha (0,5 toneladas/hectare), com gramatura de venda de 8 a 12 gramas (79%), de 13 a 20 gramas (19%) e acima de 20 gramas (2%), e preço médio de venda de R\$ 21,07/kg.

Comparando estes dados com o último censo realizado pela ABCC em 2011 (ABCC/Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013) para o estado de Pernambuco, percebe-se uma tendência de aumento na gramatura de venda do camarão de 13 a 20 gramas que era de 5% para os micro produtores de Pernambuco e como visto no parágrafo anterior, subiu para 19%, assim como, uma pequena redução na gramatura de 8 a 12 gramas que era de 90% para os micro produtores de Pernambuco e como visto no parágrafo anterior passou para 79%, apesar de ainda ser predominante esta gramatura.

A Área 01 tem maior produção em um ciclo de cul-

tivo entre áreas (28.665 kg), seguida da 02 (6.455 kg), 05 (6.685 kg) e 03 (6.640 kg) e a menor produção nas áreas 07 (170 kg) e 04 (650 kg). Com relação a produção mínima e máxima, a área 02 tem a mínima por viveiro (40 kg) e a área 01 tem a máxima por viveiro (2.000 kg).

A maior produtividade kg/hectare/ciclo (603,3), toneladas/hectare/ciclo (0,6) e média de kg/viveiro/ciclo (379,7) entre as áreas estão na Área 02, mesmo utilizando quantidade média um pouco menor de ração de 131,9 kg/hectare comparando com a Área 01 que tem uma média de 132,3 kg/hectare de ração, produtividade de 518,6 kg/ha/ciclo (0,5 t/ha/ciclo), média de produção de 298,5 kg por viveiro/ciclo.

Considerando a frequência das respostas, tem-se a destinação da produção a: atravessadores/*pombeiros* - antigo nome para atravessador de peixe que ainda permanece na aquicultura tradicional recifense (88%), consumo próprio (79%), *muçangueros* - comunitários que recebem uma pequena parcela da produção típico de comunidades tradicionais (75%), consumidor final (51%) e comerciantes (46%).

Considerando a frequência de respostas em relação à destinação da produção: há uma frequência maior para *muçangueros* na área 07 (100%), 02 (94,1%), 01 (86,2%) e 04 (83,3%) e menor percentual na área 06 (0%), 03 (33%) e 05 (44%); para consumo próprio, maiores percentuais nas áreas 07 (100%), 04 (100%) e 01 (82,8%), considerando que todas as áreas tem percentual acima de 50%; para atravessadores as áreas 03, 06 e 07, com 100% cada e menor percentual na área 04 (33,3%); a comerciantes, nas áreas 02 (64,7%) e 06 (50%) e menor percentual na Área 04 (0%); e ao consumidor final, nas áreas 04, 06 e 07, com 100% cada e menor percentual na Área 01 (36,8%).

Considerando a frequência das respostas, os atravessadores/*pombeiros* são em sua maior parte de Recife (79%) e Jaboatão dos Guararapes - PE (9%) e das localidades mais frequentemente citadas: comunidades Ilha de Deus (Pina), Vila da Imbiribeira (Imbiribeira), Vila Tamandaré (Areias), Vila São Miguel (Afogados), Coque (Ilha Joana Bezerra), Caranguejo-Tabaiares (Afogados), do bairro de Afogados em geral e de Prazeres (Jaboatão dos Guararapes - PE). Mas, também de outras cidades do estado de Pernambuco, em menor número: Caruaru, Bezerros, Cabo de Santo Agostinho, Olinda, Tamandaré, São Lourenço, Camaragibe, Vitória de Santo Antão, Pombos, Carpina e Paudalho.

Os comerciantes com maior frequência das respostas são de Recife (85%) e Jaboatão dos Guararapes - PE (13%), das localidades mais frequentemente citadas: comunidades Ilha de Deus (Pina), Jardim Beira-Rio (Pina), Vila da Imbiribeira (Imbiribeira), Vila São Miguel (Afogados), bairros da Imbiribeira e Afogados de modo geral e mercados públicos de Afogados, Mustardinha, São José e de Prazeres (Jaboatão dos Guararapes - PE).

O cultivo de camarão nestas áreas empregou um

total de 754 ajudantes por ciclo de cultivo, com uma média de 8 ajudantes por hectare e 2,7 por viveiro, nas funções mais frequentemente citadas: despesca (94%), limpeza do viveiro (93%), lavagem/catação do camarão (18%), manutenção do viveiro (3%), arraçamento (2%), transporte das galeias (2%), transferência de juvenis (1%), vigilância (1%) e compra de pós-larva (1%).

Por concentrar o maior número de viveiros, a Área 01 tem o maior número de ajudantes empregados em um ciclo (424). Contudo, ajudantes por hectare (13,8) e por viveiro (5), são maiores na Área 05 e 06 (9,5 ajudantes/hectare e 3,8 ajudantes por viveiro).

A lavagem/catação do camarão consiste em sua separação das outras espécies como peixes, algas e outros crustáceos que entram no viveiro, em seguida, lavando-o na galeia com a própria água do viveiro ou com água corrente.

A aquicultura nestas áreas em sua totalidade gerou uma receita de R\$ 1.041.480,00 por ciclo de cultivo, com custos totais de R\$ 355.627,00 e lucro líquido total de R\$ 685.854,00, rendendo uma lucratividade média de 66%. A receita média por viveiro/ciclo foi de R\$ 6.090,53, custo médio de R\$ 2.079,69 e lucro médio de R\$ 4.010,84.

Os principais custos de produção por ciclo de cultivo são de R\$ 138.096,00 com pagamento de ajudantes (38,83% dos custos), de R\$ 129.742,00 com aquisição de pós-larva (36,48% dos custos), de R\$ 57.718,00 com ração (16,23% dos custos), de R\$ 21.525,00 com a aquisição de juvenis (6,05% dos custos), de R\$ 8.546,00 com probióticos (2,40% dos custos).

A compra do juvenil do camarão diretamente do berçário de um aquicultor local que os tenha em disponibilidade, é chamado de *camarão passado*, onde a venda é feita a partir de 10.000 juvenis a preço médio de R\$ 250.

Os custos que demandam investimentos de maior prazo e maior durabilidade não foram inclusos nesta pesquisa, pois, não são adquiridos a cada despesca como à aquisição de equipamentos como aeradores e barcos e instrumentos de pesca, como as redes de viveiro. O que poderia ser assunto de uma futura pesquisa.

Tem-se o maior percentual de custos, conforme a tabela 1, entre as áreas: (05) com ajudantes -44,93%; (02) com pós-larvas - 42%; (06) - 28,06% e (04) - 26,99% com ração; (02) com probióticos - 7%; e (07) com juvenis - 27%. Na tabela 1 tem-se o detalhamento destes custos por área de cultivo.

Por concentrar o maior número de viveiros, a Área 01 apresenta maior receita entre as áreas. Contudo, a Área 02 tem maior receita média e lucro médio por viveiro. O percentual de lucratividade é semelhante da área 01 a 05, variando entre 63 e 69%. As áreas 06 e 07 têm a lucratividade de 44 e 53%, respectivamente.

Tabela 1. Principais Custos na Produção de Camarão Cultivado no Recife - PE por Ciclo e Área de Cultivo

Área	Pós-larva R\$	(%)	Ajudantes R\$	(%)	Ração R\$	(%)	Probiótico R\$	(%)	Juvenis R\$	(%)
1	69.146,00	33,94	80.396,00	39,47	32.558,00	15,98	4.688,00	2,30	16.925,00	8,31
2	19.470,00	42,00	15.650,00	34,00	6.692,00	14,00	3.230,00	7,00	1.375,00	3,00
3	17.310,00	40,09	16.200,00	37,52	7.534,00	17,45	88,00	0,20	2.050,00	4,75
4	1.590,00	32,61	1.470,00	30,15	1.316,00	26,99	0,00	0,00	500,00	10,25
5	17.666,00	41,06	19.330,00	44,93	5.778,00	13,43	0,00	0,00	250,00	0,58
6	3.940,00	31,71	4.750,00	37,02	3.600,00	28,06	540,00	4,21	0,00	0,00
7	620,00	39,00	300,00	19,00	240,00	15,00	0,00	0,00	425,00	27,00
Total (R\$)	129.742,00	36,48	138.096,00	38,83	57.718,00	16,23	8.546,00	2,403	21.525,00	6,05

Fonte: elaboração própria.

Na Tabela 2 tem-se o detalhamento das receitas, custos e lucros totais e médios por área e sua lucratividade.

Tabela 2. Receitas, Custos e Lucros Totais e Médios na Produção de Camarão Cultivado no Recife - PE, por Ciclo e Área De Cultivo

	Receita (R\$)	Custos totais (R\$)	Lucro líquido total (R\$)	Lucratividade (%)	Receita média/viveiro	Custo médio/viveiro	Lucro líquido médio/viveiro
Área: 1	622.180,00	203.713,00	418.467,00	67	6.481,04	2.122,01	4.359,03
Área: 2	133.000,00	46.417,00	86.583,00	65	7.824,00	2.730,00	5.093,00
Área: 3	116.900,00	43.182,00	73.718,00	63	6.494,00	2.399,00	4.095,00
Área: 4	15.700,00	4.876,00	10.824,00	69	2.616,67	812,67	1.804,00
Área: 5	127.300,00	43.024,00	84.277	66	4.546,00	1.537,00	3.010,00
Área: 6	23.000,00	12.830,00	10.170,00	44	5.750,00	3.207,50	2.542,50
Área: 7	3.400,00	1.585,00	1.815,00	53	1.700,00	792,00	907,50
Total (R\$)	1.041.480,00	355.627,00	685.854,00	-	-	-	-

Fonte: elaboração própria.

A produção de camarão cultivado no Recife envolve uma cadeia produtiva que engloba laboratórios de larvicultura, fábricas de ração e de equipamentos, casa de produtos de pesca, pescadores artesãos locais, mão de obra das comunidades e atravessadores locais e regionais.

A Potência dos Pequenos Produtores de Camarão Cultivado no Recife: Pequeno na Escala, Gigante na Importância

É incrível o que estes pequenos produtores realizam sem investimentos, financiamentos e apoio técnico. São, antes de tudo, trabalhadores ribeirinhos que batalham dia a dia nas marés pelo sustento de suas famílias e têm suas vidas pautadas na relação intrínseca com os rios que cortam a cidade do Recife e sua zona estuarina.

Recife estava em 4º lugar nas últimas estimativas do IBGE (2023) em produção de camarão cultivado no estado de Pernambuco para o ano de 2022. Comparando-se os dados obtidos por esta pesquisa com estas estimativas, Recife então passa para o 3º lugar, ou seja, está entre os três maiores produtores de camarão cultivado de Pernambuco.

Considerando as métricas apresentadas nas seções anteriores, as médias de ciclos de cultivo para cada área e com as variáveis mantendo-se constantes, a produção anual de camarão cultivado no Recife é de 347.390 kg, obtendo uma produtividade de 3,7 t/ha/ano, o que está acima da produtividade à nível estadual (3,0 t/ha/ano), para o micro produtor em área estuarina (1,87 t/ha/ano) e em água de rios (3,2 t/ha/ano), conforme o último censo da ABCC/Ministério da Pesca e Aquicultura (2013).

Em um ciclo de cultivo, de R\$ 1.041.480,00 de receita gerada pela aquicultura nestas áreas, R\$ 845.475 permanecem nas comunidades aquícolas recifenses. A receita anual é de R\$ 7.462.540,00, onde no mínimo R\$ 6.073.670,00, ou seja, 81% dos recursos gerados permanecem nestas comunidades, descontando os custos com ração, probiótico e pós-larva, considerando os recursos que ficam, como os lucros líquidos, pagamento com os ajudantes e a compra de juvenis.

A movimentação anual dos principais custos de produção é de R\$ 975.488,00 (38,58%) com mão de obra, R\$ 914.202,00 (36,15%) com larvicultura, de R\$ 408.096,00 (16,14%) com ração, de R\$ 164.325 (6,5%) com a aquisição de juvenis e de R\$ 66.572,00 (2,63%) com probiótico.

Tabela 3. Projeção Anual da Produção, Receita, Custos, Lucros Líquidos Totais e Recursos Gerados pelo Cultivo de Camarão no Recife - PE

Áreas de cultivo	Produção kg (anual)	Receita (anual) R\$	Custos totais (anual) R\$	Lucro líquido total (anual) R\$	Recursos que permanecem na comunidade	%
1	229.320	4.977.440,00	1.629.704,00	3.347.736,00	4.126.304,00	82,90
2	51.640	1.064.000,00	371.336,00	692.664,00	828.864,00	77,90
3	33.840	701.400,00	259.092,00	442.308,00	551.808,00	78,67
4	3.250	78.500,00	24.380,00	54.120,00	63.970,00	81,49
5	22.740	509.200,00	172.096,00	337.108,00	415.424,00	81,58
6	5.750	115.000,00	64.150,00	50.850,00	74.600,00	64,87
7	850	17.000,00	7.925,00	9.075,00	12.700,00	74,71
Total	347.390	7.462.540,00	2.528.683,00	4.933.861,00	6.073.670,00	

Fonte: elaboração própria.

Na tabela 3 estão detalhadas as projeções de produção, receitas, custos e lucros anuais por área de cultivo, com o valor mínimo de recursos que permanecem na comunidade e seu respectivo percentual.

A aquicultura no Recife fornece proteína saudável às comunidades envolvidas, seja no consumo próprio e ao *muçanguero*, ao comércio local e o consumidor final, fomentando o comércio de compra e venda de camarão pelos atravessadores (*pombeiros*), que sua maioria pertence às comunidades locais, ajudando também na renda destas famílias, e o comércio de barcos e redes de pesca para viveiros.

Considerando-se que em um ciclo de cultivo de camarão no Recife são beneficiados 165 aquicultores dos

quais 145 são chefes de família, seus dependentes (529) e os ajudantes (754), então, são mais de 800 famílias e no mínimo 1.448 pessoas diretamente dependentes da produção de camarão cultivado no Recife, beneficiando 16 comunidades, 9 bairros e 9 ZEIS, sem nem computar o quantitativo de *muçangueros*, atravessadores/*pombeiros* e pescadores artesãos e suas famílias que também fazem parte desta cadeia produtiva.

Do ponto de vista social e econômico, os locais de residência ao qual pertencem a maioria dos aquicultores, ajudantes, *muçangueros* e atravessadores estão em ZEIS - Zona Especial de Interesse Social, que são áreas economicamente

Suiaves

Biosseguridade e alto desempenho para carcinicultura.

Na Suiaves, a biosseguridade é nossa prioridade.

Com soluções personalizadas e protocolos rigorosos, promovemos **produtividade** e **sustentabilidade** em cada cultivo.

Nossa equipe **técnica qualificada** com foco em **inovação** impulsionam a eficiência da sua operação aquícola.



Telefone
(79) 2105-9462

contato@suiaves.com.br

@suiaves_

Suiaves

suiaves.com.br

Endereço Filial Parnamirim | Monte Castelo, Parnamirim - RN



FENACAM'24 - FEIRA NACIONAL DO CAMARÃO

CENTRO DE CONVENÇÕES DE NATAL

19 A 22 DE NOVEMBRO DE 2024

DIA 19.11 SOLENIDADE DE ABERTURA E COQUETEL DE BOAS-VINDAS 19h30

XX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CARCINICULTURA

DIA 20.11

PROGRAMAÇÃO DE PALESTRAS

08h30 às 09h00	A Contribuição do MPA para os Setores Carcinicultor e Aquícola Brasileiros	Paulo Faria - MPA	
09h00 às 09h30	Interiorização da Carcinicultura no Estado do Rio Grande do Norte	Guilherme Saldanha - SAPE/RN	
09h30 às 10h00	Linhas de Financiamentos do BNB Disponíveis para a Carcinicultura	Eliézer Rodrigues Lobo - BNB	
10h00 às 10h30	Opções de Financiamentos pela SICOOB para a Carcinicultura Brasileira	Fernando Vidigal - SICOOB	

COFFEE BREAK

11h00 às 11h30	O Papel da Microbiota na Aquicultura do Camarão <i>Penaeus vannamei</i>	Raúl Ramirez - NEXCO/ADM	
11h30 às 12h00	Navegando nas Águas Turbulentas da Saúde do Cultivo: Alternativas e Abordagens para o Melhor Manejo Microbiano Possível	Barbara Hostins - INVE	
12h00 às 12h30	Maximizando os Lucros na Produção de Camarões com Uso de Nucleotídeos e MOS de 2ª Geração nas Rações	João Fernando Koch - BIORIGIN	
12h30 às 13h00	Desbloqueio e Potencial de Crescimento: O Papel dos Saponinas na Melhora da Saúde Intestinal de Camarões	Benny Shapira - PHIBRO	

DIA 21.11

08h30 às 09h00	Ainda Vale a Pena Investir em Rações de Alta Qualidade em Uma Era Onde o Preço do Camarão Está Historicamente Baixo?	Leandro Castro - ZEIGLER	
09h00 às 09h30	Nutrição e Saúde do Camarão: Uma Abordagem Holística	Albert Yacon - AQUAHANA LLC	
09h30 às 10h00	Rações Extrudadas para Nutrição de Camarão	Diego Viana - GUABI	
10h00 às 10h30	Super Acidificação de Alimentos como Estratégia Nutricional para Prevenir a Mortalidade e Melhorar a Eficiência da Taxa de Conversão em <i>Penaeus vannamei</i>	Niguel Romero - HIGIENIZO BRASIL	

COFFEE BREAK

11h00 às 11h30	Estratégias no Uso de Aditivos Funcionais para Minimizar a Resistência Antimicrobiana em Camarões	Maria Mercè Isorn-Subich - ADISSEO	
11h30 às 12h00	Os Desafios da Exploração do <i>P. vannamei</i> , em Convivência com Doenças Virais e Bacterianas	Jorge Cuéllar-Anjel - CONSULTOR	
12h00 às 12h30	Doenças Atuais e Emergentes em Camarões: Seu Diagnóstico e Prevenção	Arun K. Dhar / Universidade do Arizona/UEMA	
12h30 às 13h00	Resultados da Aplicação de Um Programa de Biosegurança no Cultivo de Camarão	Leonardo Galli - CONSULTOR	

DIA 22.11

08h30 às 09h00	Os Benefícios do Uso de Aeradores de Pás e Alimentadores Automáticos na Produção de Camarão Marinho	Dorjano Krummenauer - TREVISAN	
09h00 às 09h30	Uso de aditivos para o cultivo bem-sucedido de camarões: Caso do Equador	Marco Alvarez - PRILABSA/ESPOL	
09h30 às 10h00	Melhorando a Imunidade e Sobrevivência do <i>Litopenaeus vannamei</i> com Nucleotídeos e Ácidos Nucleicos	Marcelo Barba - PROSOL S.P.A.	
10h00 às 10h30	Agregando Valor ao Camarão Diretamente da Fazenda	Giovanni Lemos de Mello - UDESC	

COFFEE BREAK

11h00 às 11h30	Produção Global de Camarões: Aproveitando a Tecnologia da Informação para Aumentar e Impulsionar o Crescimento	Claron McKinley - SHRIMPL	
11h30 às 12h00	Avanços da Genética e Desafios da Produção Frente às Limitações de Mercados	João Luis Rocha - CONSULTOR	
12h00 às 12h30	Mercado de Camarão: Desafios e Inovações no Cenário Global	Steven Liu - QULAN JICA	
12h30 às 13h00	Carcinicultura Brasileira: Desafios e Perspectivas	Itamar Rocha - ABCC	

XVII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AQUICULTURA

DIA 20.11

PROGRAMAÇÃO DE PALESTRAS

08h30 às 09h00	Licenciamento Ambiental da Aquicultura Potiguar	Warner Forkott - IDEMA/RN	
09h00 às 09h30	Desafios Institucionais, Avanços e Perspectivas para a Aquicultura Amazônica	Daniel Borges - SEPROR - AM	
09h30 às 10h00	Comarão Marinho em Águas Oligohalinas: Tendências e Necessidades de Regramentos	Fábio Sussel - INSTITUTO DE PESCA	
10h00 às 10h30	Desafios Institucionais, Avanços e Perspectivas para a Aquicultura Brasileira	Tereza Nelma - SNA/MPA	

COFFEE BREAK

11h00 às 11h30	Análise Financeira em Piscicultura	Luis Henrique Lina - AQUALINS	
11h30 às 12h00	Codevasf: 50 Anos de Desenvolvimento e seu Legado para a Aquicultura Brasileira	Albert Rosa - CODEVASF	
12h00 às 12h30	A Importância de uma Correta Análise da Qualidade da Água no Cultivo de Organismos Aquáticos	Leo de Oliveira - ALFAKIT	
12h30 às 13h00	Resultados de Manejos Simples e Científicos na Produção de Comarão Marinho em Todos os Níveis da Cultivo	Jesus Malpartida - JMP AQUACULTURE	

DIA 21.11

08h30 às 09h00	Eficiência produtiva: Como alcançar em tempos de desafios	Marita Monserrate - SKRETTING	
09h00 às 09h30	Microrganismos Vivos na Aquicultura: O Equilíbrio do Ambiente Produtivo e a Solução para Produzir Mais e Melhor através da Biotecnologia	Altamiro Alverez - GLOBAL BIOTECHNOLOGIA	
09h30 às 10h00	Os Riscos Associados a TILV em Tilápias	Thales Andrade / UEMA/Universidade de Arizona Arun K. Dhar	
10h00 às 10h30	A Importância da Biossegurança no Controle Sanitário e Convivência com Patógenos na Exploração Aquícola	Eduardo Conte - SUIAVES	

COFFEE BREAK

11h00 às 11h30	Sistema Multitrófico de Produção Aquícola: Eficiência e Sustentabilidade	Francisco Barajas - CIBNOR	
11h30 às 12h00	Otimizando o Crescimento, Imunidade e Saúde Intestinal na Piscicultura com Nucleotídeos e Ácidos Nucleicos	Marcelo Borba - PROSOL S.P.A.	
12h00 às 12h30	Ácidos Orgânicos e Óleos Essenciais: Soluções Naturais para Uma Aquicultura Sustentável	Maria Angélica da Silva - NEXCO	
12h30 às 13h00	Uso de Ácidos Orgânicos e Compostos Bioativos na Produção de Tilápias	Rômulo Fiorucci - SEAFEEDS	

DIA 22.11

08h30 às 09h00	Os avanços da Piscicultura no Tocantins	Miyuki Hyashida - SEPEA/TO	
09h00 às 09h30	Uso de Tecnologias na produção de Peixe Nativos	Darci Carlos Fornari - AQUAMAT	
09h30 às 10h00	Cultivo Intensivo do Pirarucu no Sudeste do Brasil: Status Atual e Perspectivas	Elane Correia Santos - RARU BRASIL	
10h00 às 10h30	Produção de Tambaqui: Desafios, Inovação e Mercado	Mayara Batschke - DOURADA PISCICULTURA E ENGENHARIA	

COFFEE BREAK

11h00 às 11h30	Tilapicultura Mineira: Inovação e Desafios	Marco Peixoto - MULTIFISH AQUACULTURA	
11h30 às 12h00	Cultivando Tilápias: Desafios e Oportunidades nas Margens do São Francisco	Leidiane Ramos - PISCICULTURA BATHOMARCO	
12h00 às 12h30	Indicadores CEPEA e de Toda Cadeia da Produção de Tilápia	Thiago de Carvalho - CEPEA/ESALQ/USP	
12h30 às 13h00	A Evolução da Piscicultura: Demandas Atuais e Oportunidades	Francisco Medeiros - PEIXE BR	

DIA 20-22.11

XX FEIRA INTERNACIONAL DE SERVIÇOS E PRODUTOS PARA AQUICULTURA

14h00-22h00

#VEMPARA FENACAM'24

Organização



ABCC
Associação Brasileira de Criação de Camarão

Patrocínio





Figura 1. Cultivo e Produção de Camarão no Recife - PE

A – Camarão *P. vannamei* despesado em galeia; B – Cavação do viveiro; C – Comporta e porta d’água; D – Tampo para cano de esgotamento; E – Pá de viveiro; F – Despesa com mangote; G – Rodo de madeira para viveiro; H – Tábua de arrasto para viveiro; I – Transporte de pós-larvas (PL) por barco; J – Povoamento de PL; K – Pesagem do camarão em galeia para venda; L – Arraçoamento por voleio; M – Acompanhamento do comportamento alimentar em bandeja; N – Transferência de juvenis em sacos de pós-larva; O – Despesa com tarrafa de argola; P – Pescador artesão que confecciona redes de pesca; Q – Despesa com tarrafa; R – Despesa com mangote de funit; S – Despesa com *Jiquiti*; T – Pescador artesão que constrói barcos de pesca; U e V – Atravessadores (*pombeiros*); X – *Muçangueros*. Fonte: Acervo pessoal da autora de 2023 e 2024, exceto O, R e S, acervo de Luiz Carlos da Silva Filho, 2024 e E, G e H de Claiton Gomes, 2024.

e socialmente sensíveis, ou seja, de vulnerabilidade social e econômica, que lutaram por suas permanências e moradia nestes territórios, que surgiram do contexto de ocupações irregulares e situação de pobreza na cidade, assim como, de ocupações que não albergaram ainda o título de ZEIS, como a comunidade do Bueiro, na Área 07.

É interessante pontuar que estas áreas não estão isoladas entre si. Iremos encontrar um intercâmbio de técnicas, ajudantes, compradores e vendedores de camarão, e em vários casos, de migração de aquicultores de uma área para outra, ou de seus familiares.

É constatada uma capilaridade na destinação da produção, não ficando restrita as comunidades onde estão inseridas e seu entorno. Iremos encontrar atravessadores de variados municípios de Pernambuco já citados e comerciantes dos principais mercados públicos de Recife e Jaboatão dos Guararapes - PE.

Considerando o estudo de Schubart (1936) detalhado no meu artigo já supracitado (Bento, 2024), a semelhança de produtividade kg/hectare (590), área cultivada (100 hectares) e quantidade de viveiros (280) neste estudo comparando com as variáveis levantadas por esta pesquisa, de produtividade 515,9 kg/ha, 93,84

hectares de área cultivada e 271 viveiros, leva a crer que mesmo com a mudança da espécie cultivada de peixe para a camarão e das décadas passadas, a produtividade dos viveiros recifenses permaneceu a mesma.

Neste sentido, Schubart (1936) afirmou que se houvesse adubação (fertilização) e alimentação adequadas, utilizando viveiros experimentais de estudo para o desenvolvimento de técnicas, os viveiros recifenses poderiam sair de uma produção 25.000 kg anuais para 150.000 kg, ou seja, uma produção seis vezes maior, e com esse número é possível deduzir que se houvesse apoio governamental, técnico e de financiamento, Recife poderia produzir seis vezes mais, ou seja, 2.084,34 toneladas/ano, com receita de R\$ 44.775.240,00, onde R\$ 36.267.944,40 permaneceriam nestas comunidades e Recife passaria a ser o segundo maior produtor de camarão cultivado de Pernambuco.

Na Figura 1 tem-se variadas etapas e elementos do cultivo e produção de camarão no Recife -PE citadas ao longo deste artigo. E na Figura 2 estão aglutinados gráficos das variáveis apresentadas ao longo deste artigo.

Referências: Consultar Autora ou a ABCC.

OPORTUNIDADE!

Fazenda Rio do Laço À VENDA (40 hectares)

- **PLANO NA BEIRA DO RIO DOS PATOS**, Cairú - Baixo Sul da Bahia. Na ponte que divide os municípios de Nilo Peçanha e Cairú (dos dois lados da ponte do lado de Cairú).
- **FÁCIL ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO**. Cortada pela BA 884 - Asfalto impecável.
- **SOLO PROPÍCIO A**: Cacau, Guaraná, Dendê e outras culturas regionais. IDEAL PARA CRIAÇÃO DE CAMARÃO. Atualmente produz piaçava nativa.
- **À VENDA POR R\$ 800 MIL (escriturada)**. Cotação de R\$ 30 mil por hectare na região de Nilo Peçanha (Conferindo no Google, vale 1,2 milhões).



**MATA ATLÂNTICA PRESERVADA.
Excelente para negócios
turísticos!**

OS DOIS LADOS DA BA 884



ENTRE EM CONTATO



71 99982.9327

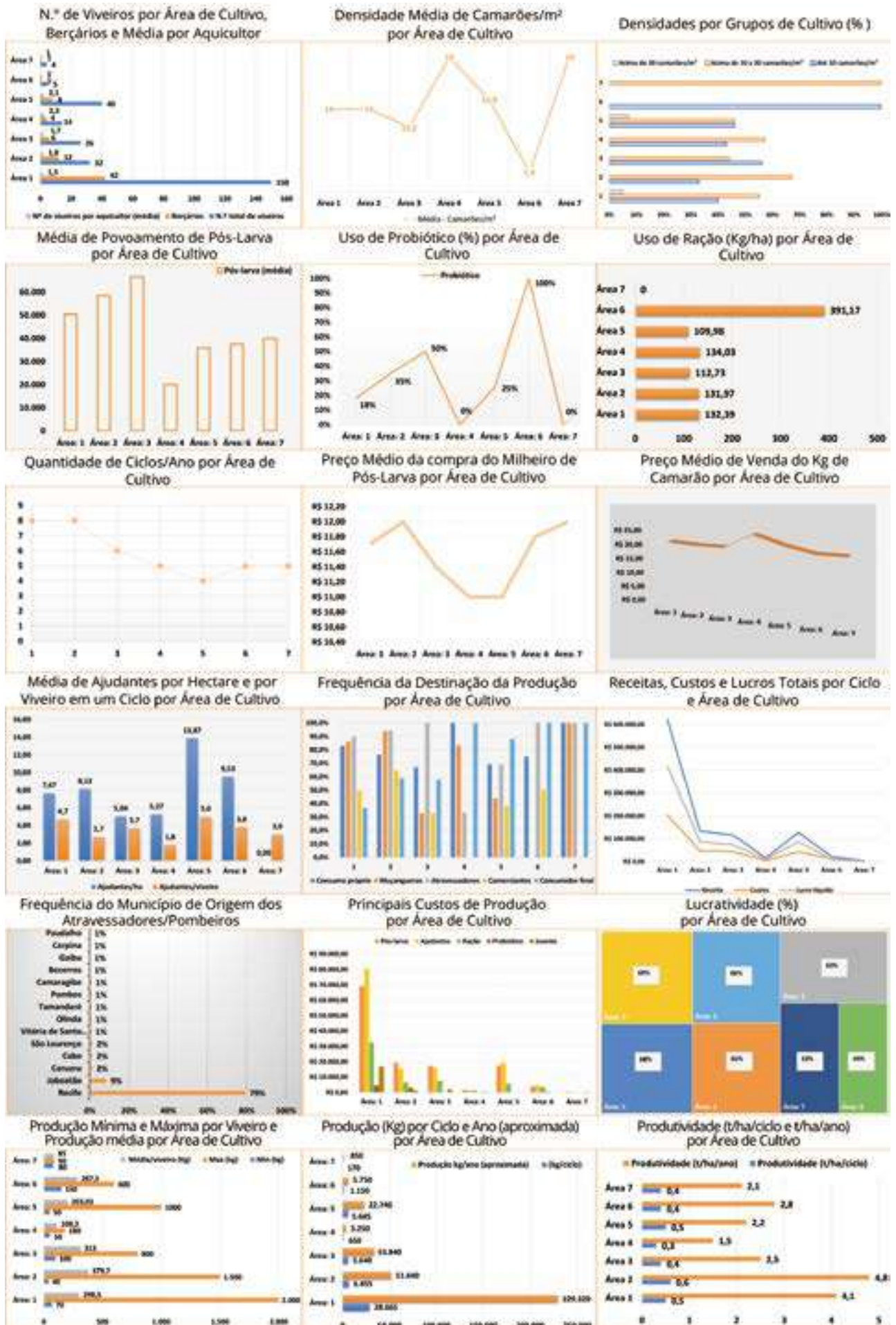


Figura 2. Variáveis do Cultivo e Produção de Camarão no Recife-PE
 Fonte: elaboração própria.



Bonkoski
EQUIPAMENTOS

Procurando um aerador de qualidade e segurança?

- ☑ Motores WEG de alto rendimento
- ☑ Tensões monofásica e trifásica;
- ☑ Menor consumo de energia;
- ☑ Cesto em aço inox;



Scaneie o QRCode e fale conosco via WhatsApp



45 **3253-1549**

www.bonkoski.com.br

Mais de 10 anos oferecendo qualidade, profissionalismo, honestidade e compromisso com os nossos clientes!



Engenharia e Operação de Sistemas Para Determinação da Digestibilidade Aparente de Ingredientes e Rações para Camarões Marinhos no Labomar/UFC

Alberto J.P. Nunes,
LABOMAR - Instituto de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
*alberto.nunes@ufc.br

Oscar P.P. Neto,
Departamento de Engenharia de Pesca
Universidade Federal do Ceará
passosneto.op@ufc.br

A otimização das rações para camarões depende de estimativas precisas da digestibilidade da energia e dos nutrientes presentes em ingredientes disponíveis comercialmente. No entanto, grande parte da formulação de rações ainda é feita com base no conteúdo bruto energético e de nutrientes. Alternativamente, a formulação pode se basear em coeficientes aparentes de digestibilidade (CADs) compilados a partir de dados publicados ou obtidos por meio de equações de regressão derivadas de aves ou de outros animais monogástricos de criação. De forma equivocada, os CADs de proteína são frequentemente aplicados diretamente para estimar os CADs de aminoácidos (AA). Essas abordagens frequentemente resultam em estimativas imprecisas da digestibilidade dos nutrientes, o que torna a otimização da formulação de rações para camarões um desafio.

A falta de informações sobre os CADs de camarões marinhos está associada a dificuldade imposta na realização de ensaios de digestibilidade *in vivo* com esses animais. Embora várias abordagens alternativas tenham sido exploradas, como métodos rápidos *in vitro*, tais como os ensaios de digestibilidade proteica com pepsina (enzima ausente em camarões marinhos) e o método pH-stat, ou ainda, a dissecação do intestino posterior para remoção das fezes antes da evacuação, nenhuma delas provou oferecer estimativas confiáveis, repetíveis ou com aplicabilidade prática para determinar os CADs de ingredientes/rações em larga escala pela indústria de nutrição animal.

O método indireto *in vivo* é o mais amplamente aceito e utilizado para determinar a digestibilidade aparente em camarões marinhos. Esse método envolve a incorporação de um marcador inerte, como óxido de cromo ou óxido de ítrio, na ração, seguida da coleta de amostras fecais. A digestibilidade da dieta e/ou dos nutrientes/energia é avaliada comparando-se a concentração do marcador nas fezes com a concentração presente inicialmente nas dietas. Portanto, a confiabilidade desse método depende da medição precisa do marcador tanto na ração quanto nas fezes. Após a coleta, as concentrações do marcador e dos nutrientes na dieta ingerida e nas fezes dos camarões

são analisadas quimicamente, permitindo o cálculo dos CADs com base na proporção dos compostos antes (dieta) e depois da ingestão (fezes).

No entanto, a coleta de fezes em camarões marinhos é um processo demorado e caro, exigindo mão de obra altamente qualificada, além de instalações especializadas. A coleta de fezes envolve a sifonagem e a separação cuidadosa de restos de ração não consumidos, feita em tanques retangulares ou cilíndricos de 20 a 500 litros, com fundo plano ou levemente cônico. Contudo, a sifonagem apresenta várias limitações: (1) a análise química (marcador inerte, matéria seca, energia, proteína, AA e lipídios) requer pelo menos 5 g de fezes liofilizadas, o que pode prolongar o tempo de coleta de fezes; (2) os camarões frequentemente ficam estressados e podem escapar dos tanques durante a sifonagem, levantando preocupações sobre o bem-estar animal; e, (3) a lixiviação de nutrientes da dieta e das fezes, causada pela longa exposição à água antes da coleta, pode superestimar os valores de digestibilidade, alterando a proporção entre o marcador e os nutrientes.

Sistema de digestibilidade baseado no método de sifonagem

A determinação da digestibilidade *in vivo* em camarões é mais desafiadora do que em peixes devido ao seu comportamento bentônico, o que dificulta o uso de tanques cônicos. Os camarões também se alimentam lentamente, são coprófagos e reduzem temporariamente sua atividade alimentar durante a muda, complicando a remoção de ração e fezes. No Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos (LANOA) do LABOMAR, aplicamos com sucesso o método de sifonagem por mais de 10 anos em mais de 25 experimentos para determinar a digestibilidade de rações e ingredientes para juvenis de *Penaeus vannamei*, utilizando uma metodologia proprietária.

Este sistema de cultivo anteriormente utilizado nos estudos de digestibilidade de camarões consistia em 44 tanques retangulares (31,0 x 35,5 x 55,5 cm; altura x largura x comprimento), com uma área de fundo de 0,19 m² e um volume total de 61 L cada (Figura 1).

O sistema operava sob recirculação de água, a uma taxa de 15,65 a 21,81 L/h (26,1-36,4% do volume do tanque/h). Para reduzir a lixiviação de nutrientes da ração/fezes e evitar que as fezes fossem carregadas para fora dos tanques antes da coleta, o sistema de recirculação funcionava apenas durante a noite, drenando a água de cultivo para um reservatório de 10 m³. Depois, a água drenada e filtrada passava para um tanque de 5 m³, que fornecia água limpa ao sistema de cultivo. Um ciclo de luz artificial de 12 h, começando às 05:45 h da manhã, foi sempre utilizado.



FIGURA 1. A, peletização de rações; B, rações contendo óxido de cromo (marcador confere coloração verde a ração); C, coleta de ração não consumida de bandejas de alimentação; D, camarões se adaptam ao processo de coleta; E, sifonamento; F, fezes após lavagem para remoção do sal; G, liofilização de amostras.

As fezes eram recuperadas pelo método de sifonagem. O sistema de entrada de água era ajustado para concentrar as fezes dos camarões em um dos cantos do fundo do tanque. A coleta de fezes ocorria quatro vezes ao dia, após a oferta de ração. Esse intervalo apresentava-se suficiente para permitir a evacuação gástrica de mais da metade da refeição ingerida pelos camarões. As fezes eram sifonadas para tubos de PVC individuais com uma rede de malha de 50 micrômetros na parte inferior. Após a coleta, os tubos eram retirados e a malha removida para descarte das fezes. As amostras de fezes eram cuidadosamente enxaguadas com água destilada para a remoção do sal e armazenadas a -23°C. Não foram realizadas coletas no final de semana e em tanques onde foram observadas exuviações devido à muda. A coleta de fezes geralmente durava 70 dias consecutivos, quando os camarões eram capturados, pesados e contados.

O peso corporal inicial dos camarões variava de 7 a 10 g, enquanto o peso corporal médio final variava de 25 a 30 g, com uma taxa de sobrevivência entre 95 e 100% e um fator de conversão alimentar (FCA) de

1,5. Os camarões eram inicialmente estocados a 12 animais por tanque, o que equivale a 63 camarões/m². A determinação da concentração de proteína, AA, lipídios, energia bruta, umidade e óxido de croma requer um total de 0,3, 0,3, 2,0, 1,5, 2,0 e <0,5 g de fezes, respectivamente, totalizando 6,2 g por amostra. Cada tanque podia fornecer, em média, apenas 4,5 g de fezes liofilizadas. Portanto, para atender à quantidade necessária de fezes para análise, era preparada uma amostra composta a partir de três a quatro tanques.

Sistema de digestibilidade baseado no método de decantação

Embora este sistema de cultivo tradicional tenha funcionado bem, nos últimos anos houve uma demanda crescente e significativa por ensaios contratados pela indústria para examinar o efeito de aditivos na digestibilidade de rações/ingredientes. Como resultado, foram realizados investimentos para o desenvolvimento e construção de um novo sistema de digestibilidade no LABOMAR utilizando tanques semi-cônicos com colunas individuais de decantação para uma coleta de fezes mais rápida e eficiente (Figura 2). O sistema foi projetado com base nas especificações fornecidas em Carvalho *et al.* (2012; *Aquacultural Engineering* 57: 9-17; <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaeng.2013.05.004>) com adaptações.

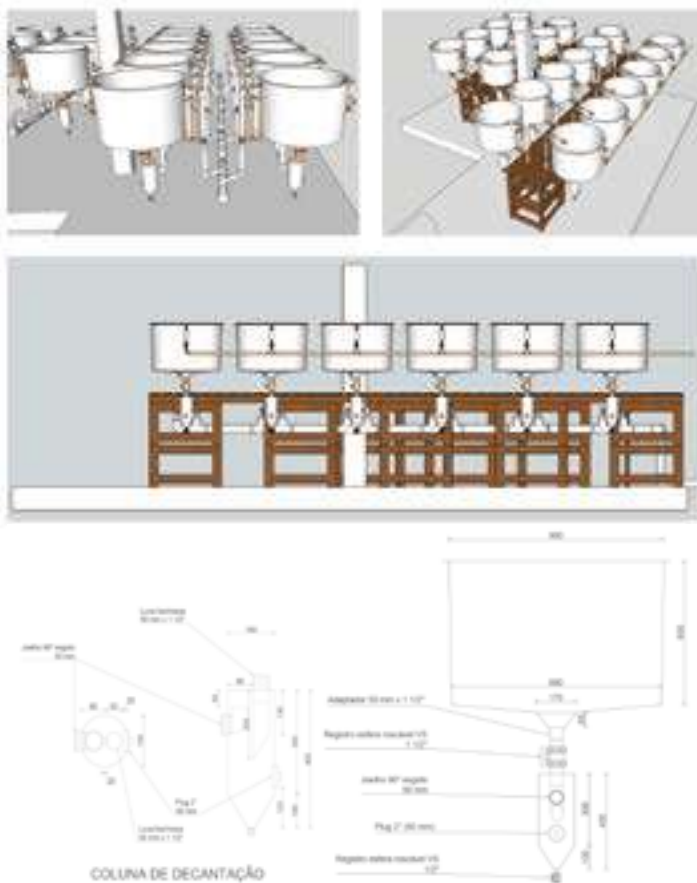


FIGURA 2. Novo sistema de fluxo contínuo de água para experimentos de digestibilidade *in vivo* com o *P. vannamei* no LABOMAR.

O sistema é composto por 20 tanques individuais de cultivo de 370 L (Figura 3). Essa nova configuração permitiu dobrar o número de camarões estocados, passando de 528 para cerca de 1.200 camarões, reduzindo assim pela metade o tempo necessário para a coleta de fezes. A expectativa é que possam ser realizadas cerca de seis pesquisas de digestibilidade ao ano. Isso permitirá a determinação dos Coeficientes de Digestibilidade Aparente (CDAs) para pelo menos 30 ingredientes e dietas, proporcionando um aporte significativo de informações para apoiar as iniciativas da indústria na formulação de rações mais eficientes do ponto de vista zootécnico, econômico e ambiental.



FIGURA 3. Novo sistema de digestibilidade de ingredientes/rações para camarões do LABOMAR. **A**, vista panorâmica dos tanques; **B**, vista superior; **C**, povoamento de camarões; **D**, decantador para coleta de fezes e ração não consumida.

Perspectivas

O Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos do LABOMAR tem se consolidado como um centro de referência global em nutrição do *Penaeus vannamei*. O laboratório funciona como um centro de testes e validação de novos ingredientes, aditivos e rações para camarões, colaborando com a indústria e empresas tanto do Brasil quanto de outros países. Essa reputação foi construída ao longo de 20 anos de atuação, caracterizados por inúmeras pesquisas, formação de mão de obra altamente qualificada, publicações em revistas científicas e elaboração de artigos técnicos acessíveis aos produtores. Além disso, o laboratório participa ativamente de eventos e visitas a campo para disseminar os resultados mais relevantes aos produtores nacionais e internacionais. Atualmente, a infraestrutura disponível para pesquisas de nutrição coloca o laboratório em uma posição de liderança mundial, superando laboratórios localizados em outros países. A expectativa é aprimorar essa infraestrutura nos próximos anos, visando aumentar a eficiência e promover a autossustentação. Além disso, pretende-se formar uma nova geração para assumir a liderança do laboratório, garantindo sua relevância para a indústria e sua posição de destaque.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.



AquaCARE



AquaCARE
EM BREVE ESTARÁ
DISPONÍVEL
NO BRASIL

UM SALTO DE QUALIDADE

Uma especialidade de levedura inovadora, que **melhora as taxas de crescimento e a robustez dos camarões**, agora está disponível:

- AquaCARE foi desenvolvido e formulado especificamente para espécies aquáticas
- AquaCARE possui estudos científicos que comprovam sua eficácia
- AquaCARE cada lote é liberado somente após rigorosos testes analíticos
- AquaCARE é orgânico, seguro e sustentável
- AquaCARE é produzido pela Prosol na Itália, seguindo os mais rigorosos padrões europeus
- AquaCARE é certificado GMP+

Contact our Product Manager in Brazil, **Marcelo Borba** or Prosol
m.borba@prosol-spa.it • prosol@prosol-spa.it • www.prosol-spa.it





Biotecnologia à Serviço Da Aquicultura

Benefícios dos Ácidos Nucleicos e Nucleotídeos em Rações para Aquicultura

Marcelo Borba

Gerente de Produtos Aqua na Prosol S.p.A
E-mail: m.borba@prosol-spa.it

Prosol S.p.A: Via Carso, 99, Madone, Bergamo, CEP: 24.040, Itália

E-mail: prosol@prosol-spa.it

Resumo Executivo

Há tempos sabemos que a aquicultura global enfrenta desafios constantes, como a escassez de farinha e óleo de peixes, o aumento nos preços das commodities, e custos de produção cada vez mais elevados, dentre inúmeros outros. Esses desafios são reais e, muitas vezes, afetam profundamente os resultados operacionais da nossa indústria.

Além destes fatores, ao aparecerem novos surtos de enfermidades, quando surgem novas doenças, e quando se identificam mutações e cepas mais resistentes a outras enfermidades, o setor inteiro amarga perdas bilionárias, o que torna premente a necessidade de desenvolvimento de soluções efetivas e economicamente viáveis para garantir maior sustentabilidade. Inserida neste contexto, a Prosol SPA (Itália), há mais de 50 anos vem desenvolvendo e implementando inovações no segmento de biotecnologia aplicada às leveduras.

Conhecida mundialmente pela sua expertise e forte atuação nos segmentos food, feed, e nutra, desenvolveu para o segmento de aquicultura uma especialidade rica em nucleotídeos livres e ácidos nucleicos, o AquaCARE, especialmente importante para os estágios iniciais de vida dos organismos aquáticos, e essenciais para sua saúde geral.

Os nucleotídeos e os ácidos nucleicos ajudam na prevenção e recuperação de doenças, reduzem o estresse oxidativo e promovem taxas de crescimento mais elevadas. Em um setor onde surtos de doenças e estresse ambiental são recorrentes, os efeitos sinérgicos dos nucleotídeos e ácidos nucleicos presentes no AquaCARE são aliados poderosos no fortalecimento do sistema imunológico dos organismos, aumentando suas defesas naturais e melhorando sua robustez e capacidade de combater infecções de maneira eficaz.

Neste artigo, que compartilho com os amigos leitores, tenho como objetivo apresentar alguns dos resultados obtidos a partir de um estudo realizado pelo Dr. Niti Chuchird, do Laboratório de Pesquisa em Aquicultura da Universidade Kasetsart, na Tailândia (Figura 1), que avaliou os efeitos da suplementação de diferentes níveis de AquaCARE (0,25, 0,50 e 0,75 kg/ton) nas dietas do camarão branco do pacífico

Penaeus vannamei. O estudo focou na avaliação do impacto dessas inclusões na dieta dos camarões, com especial atenção para o crescimento, a sobrevivência e a resistência dos camarões a doenças infecciosas.



Figura 1. Centro de Pesquisa em Aquicultura, Universidade Kasetsart (Bangkok/Tailândia).

Metodologia

Experimento 1

As pós-larvas de camarão (PL₉) foram aclimatadas durante três dias até atingirem o estágio PL₁₂, quando foram transferidas para 12 tanques experimentais. O experimento contou com quatro tratamentos, cada um com três repetições, e uma densidade de estocagem de 400 PL₁₂/m³. Os camarões foram alimentados por 45 dias e mantidos em tanques de fibra de vidro, onde as principais variáveis físico-químicas da água, como oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade, amônia total e nitrito, foram rigorosamente monitoradas para se manterem dentro das faixas ideais.

Os principais índices zootécnicos analisados incluíram ganho de peso, fator de conversão alimentar (FCA) e taxa de sobrevivência. Além disso, foram avaliados parâmetros de saúde, como Contagem Total de Hemócitos, Atividade Fagocítica e as atividades das enzimas Superóxido Dismutase (SOD) e Fenoloxidase (PO), assim como a carga bacteriana de *Vibrio* spp. no hepatopâncreas e intestinos dos camarões.

Foram desenvolvidas quatro dietas experimentais:

- i) Uma dieta controle, sem AquaCARE
- ii) Três dietas com níveis crescentes de inclusão de AquaCARE (0,25, 0,50 e 0,75 kg/ton)

Essas dietas foram baseadas em uma dieta basal (Tabela 1) e processadas na forma de pellets.

Tabela 1. Ingredientes e composição proximal (%) da dieta basal.

Ingredientes	Porcentagem %
Farinha de peixe 58%	3.00
Farinha de peixe 65%	19.00
Farinha de krill	2.33
Hidrolisado de peixe (50% MS)	4.50
Farinha de aves	6.00
Farinha de lula	1.86
Farinha de soja (46% PB)	23.80
Fermento de soja Bio-Pro 480	3.71
Farinha de trigo 33%	17.80
Semente de milho	6.00
Mistura de óleo de peixe/ lecitina (1:3)	8.28
Premix vitamínico*	1.30
Carbonato de cálcio	0.09
Aglutinante para pellets	0.56
DL-metionina	0.80
Fosfato monossódico	1.00

Durante o experimento, foi monitorado o crescimento dos camarões desde o estágio de pós-larvas (PL₁₂) até juvenis (aproximadamente 1,5 gramas). Parâmetros como a taxa de sobrevivência e o impacto das

dietas na carga bacteriana foram avaliados através de análises de *Vibrio* spp. no hepatopâncreas e intestino médio dos camarões.

Experimento 2

Após a conclusão do Experimento 1, foi realizado um segundo estudo para avaliar a robustez e a resiliência dos camarões. Neste experimento, juvenis de *Penaeus vannamei* dos grupos controle e tratamento foram submetidos a um desafio bacteriano por imersão, utilizando uma cepa específica de *Vibrio parahaemolyticus*.

A resistência à infecção foi medida pela taxa de sobrevivência dos camarões após 10 dias de exposição ao patógeno, permitindo a avaliação da eficácia das dietas suplementadas com AquaCARE em melhorar a robustez do sistema imunológico e aumentar as taxas de sobrevivência dos camarões.

Resultados e Discussão

Os resultados dos Experimentos 1 e 2 e suas implicações são cruciais para o entendimento do desenvolvimento dos juvenis de *Penaeus vannamei*. No Experimento 1, analisamos como esses camarões evoluíram ao longo de 45 dias, focando nos aspectos zootécnicos, imunológicos e antioxidantes. Já no Experimento 2, após um desafio bacteriano com *Vibrio parahaemolyticus*, causador da Doença da Necrose Hepatopancreática Aguda (AHPND), avaliamos a sobrevivência e o ganho de peso dos juvenis.

A AHPND é uma doença grave que provoca necrose no hepatopâncreas, letargia e perda de apetite nos camarões, com altas taxas de mortalidade, especialmente nos estágios iniciais do cultivo. Seu manejo exige boas práticas de biossegurança e medidas preventivas eficazes. Desde seu surgimento na China, em 2009, a AHPND tem gerado grandes perdas em países produtores de camarão da Ásia e, mais recentemente, da América do Sul e Central.

Efeitos do AquaCARE sobre o Sistema Imune

Os parâmetros imunológicos estudados no Experimento 1 consistiram na contagem total de hemócitos (CTH), na atividade fagocítica (%), na atividade das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD) e fenoloxidase (PO), além da atividade bactericida da hemolinfa.

i) Contagem Total de Hemócitos

Nos camarões, os hemócitos são as células de defesa que desempenham funções semelhantes aos glóbulos brancos dos vertebrados, sendo essenciais para a imunidade inata. Eles atuam principalmente por meio da

fagocitose, em que macrófagos englobam e destroem microrganismos, e da encapsulação, quando formam uma barreira ao redor de patógenos grandes demais para serem fagocitados, impedindo sua disseminação.

Além disso, os hemócitos produzem enzimas antimicrobianas que eliminam diretamente patógenos. Na carcinicultura, aumentar a quantidade e a eficiência dos hemócitos é fundamental para fortalecer a resistência dos camarões a infecções.

Conforme demonstrado na Figura 2, os camarões alimentados com rações suplementadas com AquaCARE apresentaram um aumento significativo na contagem de hemócitos em comparação com o grupo controle, sugerindo uma melhora na produção dessas células de defesa.

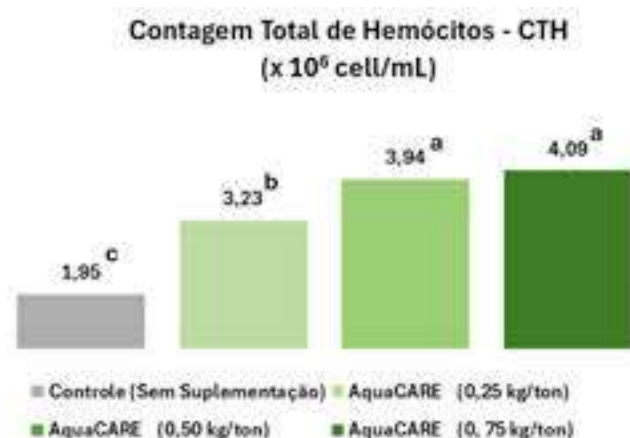


Figura 2. Contagem Total de Hemócitos entre os camarões dos grupos Controle e Tratamento.

Comparado ao grupo Controle, a Contagem Total de Hemócitos nos camarões dos grupos que receberam rações suplementadas com AquaCARE foi significativamente maior.

Os camarões que receberam 0,25 kg/ton, 0,5 kg/ton e 0,75 kg/ton de AquaCARE apresentaram aumentos de 65,6%, 102,1% e 109,7%, respectivamente, em relação ao grupo Controle. Esses resultados evidenciam uma forte correlação entre a inclusão de AquaCARE nas dietas e o aumento na produção dessas células de defesa.

Atividade Fagocítica (%)

A atividade fagocítica (%), que indica a proporção de hemócitos capazes de fagocitar patógenos, mede diretamente a capacidade dessas células de responder a ameaças imunológicas. Junto com a Contagem Total de Hemócitos (CTH), esses parâmetros fornecem uma visão da eficiência do sistema imunológico dos camarões.

Enquanto a atividade fagocítica reflete a funcionalidade dos hemócitos, a CTH quantifica a quantidade de células disponíveis para a resposta imunológica. Um aumento na CTH sugere maior disponibilidade de hemócitos para a fagocitose e uma resposta imunológica mais robusta. Altas taxas de atividade fagocítica, combinadas com uma contagem elevada

de hemócitos, indicam um sistema imunológico eficiente, como mostrado na Figura 3.

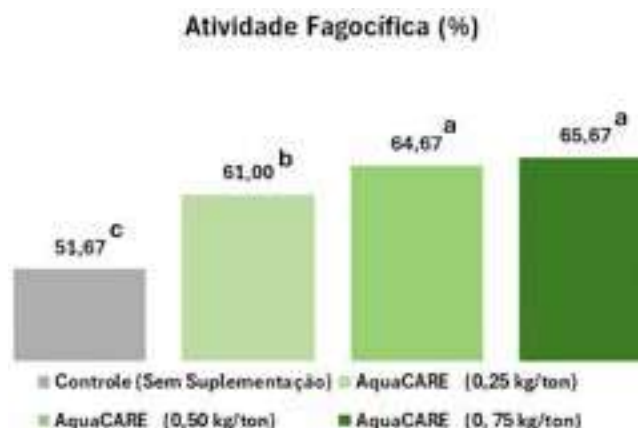


Figura 3. Atividade Fagocítica dos camarões do Grupo Controle e Tratamentos.

Os resultados deste estudo mostram uma conexão significativa entre a atividade fagocítica e a Contagem Total de Hemócitos (CTH) em camarões, potencializada pela suplementação com AquaCARE.

A atividade fagocítica aumentou conforme as doses de AquaCARE foram elevadas, com incrementos de 18,1%, 25,2% e 27,1% para as doses de 0,25 kg/ton, 0,5 kg/ton e 0,75 kg/ton, respectivamente, em comparação ao controle. Isso indica que a suplementação não só aumenta a quantidade de hemócitos, mas também melhora sua eficiência funcional.

O aumento na quantidade e eficiência dos hemócitos sugere um sistema imunológico mais forte, essencial para a saúde e sobrevivência dos camarões. Esses resultados destacam o potencial do AquaCARE como uma estratégia para fortalecer a resposta imunológica, melhorar a produtividade e contribuir para a sustentabilidade e viabilidade financeira dos cultivos.

Contagem de *Vibrio spp.* nos Hepatopâncreas e Intestinos

Os resultados deste estudo demonstram que a suplementação com AquaCARE melhorou significativamente dois indicadores imunológicos chave nos camarões: a Contagem Total de Hemócitos (CTH) e a atividade fagocítica.

Essa melhoria na função imunológica está relacionada à redução dos patógenos, como evidenciado pela diminuição substancial nas concentrações de *Vibrio spp.* Por exemplo, camarões alimentados com 0,5 kg/ha de AquaCARE apresentaram uma redução de 61,8% na quantidade de *Vibrio spp.* nos hepatopâncreas e 85,7% nos intestinos, conforme mostrado nas Figuras 4 e 5.

Esses resultados indicam que a suplementação com AquaCARE reduz significativamente a presença de bactérias nos órgãos internos dos camarões, promovendo um ambiente mais saudável e resistente a infecções graves.

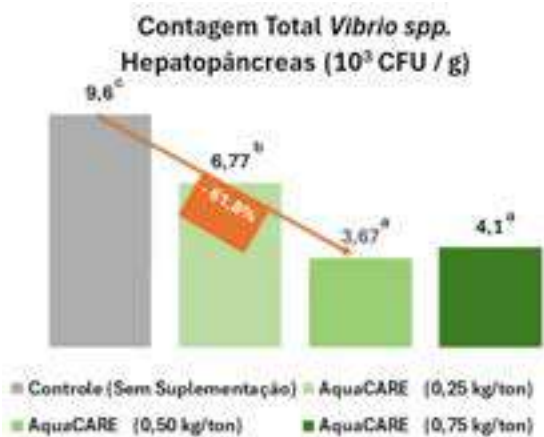


Figura 4. Contagem de *Vibrio spp.* nos hepatopâncreas dos camarões do Grupo Controle e Tratamentos.

A suplementação de rações com AquaCARE está transformando a carcinicultura, fortalecendo a resistência dos camarões a infecções bacterianas e reduzindo significativamente a presença de bactérias patogênicas em seus órgãos. Essa suplementação melhora a resposta imunológica dos camarões, promovendo um ambiente mais saudável e com menor risco de infecções graves.

Além de melhorar a saúde dos camarões, o uso de AquaCARE torna as práticas de cultivo mais eficientes, sustentáveis e economicamente viáveis, alinhando-se aos esforços globais de sustentabilidade na aquicultura. Essa abordagem fortalece o setor, tornando-o mais resiliente e contribuindo para um futuro mais sustentável e vantajoso na produção de camarões.



Figura 5. Contagem de *Vibrio spp.* nos intestinos dos camarões dos Grupos Controle e Tratamentos.

Este estudo destaca a contribuição da biotecnologia para a aquicultura, especialmente com o uso de produtos como o AquaCARE, que fortalecem as defesas naturais dos camarões, melhoram a imunidade e reduzem a carga bacteriana nos órgãos internos, criando um ambiente mais saudável e resistente a doenças.

A pesquisa também mostra que a suplementação com nucleotídeos aumenta a resiliência dos camarões a infecções e promove práticas de cultivo mais sustentáveis, tanto ambiental quanto economicamente.

A significativa redução de *Vibrio* com AquaCARE reforça seu potencial como promotor de saúde eficaz, alinhado aos esforços globais de sustentabilidade na aquicultura.

Efeitos do AquaCARE sobre as Enzimas Antioxidantes SOD e PO

As enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD) e Phenoloxidase(PO) são essenciais para os sistemas de defesa dos camarões, especialmente sob condições ambientais estressantes. Elas protegem as células de danos oxidativos, mantendo a saúde e integridade dos tecidos.

Superóxido Dismutase (SOD)

Os superóxidos, gerados pelo metabolismo do oxigênio, são altamente reativos e podem causar danos celulares. A enzima SOD converte esses radicais livres em oxigênio molecular (O₂) e peróxido de hidrogênio (H₂O₂), prevenindo o estresse oxidativo e protegendo os tecidos.

Como mostrado na Figura 6, camarões alimentados com dietas suplementadas com AquaCARE apresentaram maior atividade antioxidante de SOD em comparação ao grupo controle. Os tratamentos com 0,25 kg/ton, 0,5 kg/ton e 0,75 kg/ton de AquaCARE resultaram em inibição de 20,9%, 28,1% e 34,4%, respectivamente.

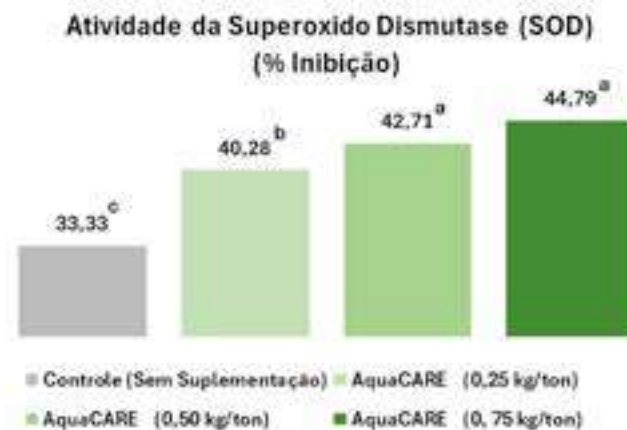


Figura 6. Inibição (%) da Superóxido Dismutase entre os grupos Controle e Tratamento..

Phenoloxidase(PO)

Após a ação da superóxido dismutase (SOD), que converte os superóxidos em peróxido de hidrogênio (H₂O₂), a Phenoloxidase(PO) desempenha um papel crucial na cadeia antioxidante, convertendo o H₂O₂ em água (H₂O) e oxigênio (O₂). Embora menos reativo que os superóxidos, o H₂O₂ pode ser prejudicial se acumular nas células, causando danos a componentes essenciais, como membranas, proteínas e ácidos nucleicos.

A Phenoloxidase atua como um mecanismo de defesa celular, neutralizando compostos perigosos e protegendo as células contra oxidações prejudiciais.

Esse processo é especialmente importante em situações de estresse, que aumentam a produção de radicais livres e o risco de estresse oxidativo. Conforme ilustrado na Figura 7, a atividade da PO aumentou significativamente nos camarões tratados com AquaCARE em comparação ao grupo controle. As inclusões de 0,25 kg/ton, 0,5 kg/ton e 0,75 kg/ton resultaram em aumentos de 10,5%, 15,9% e 16,2%, respectivamente.

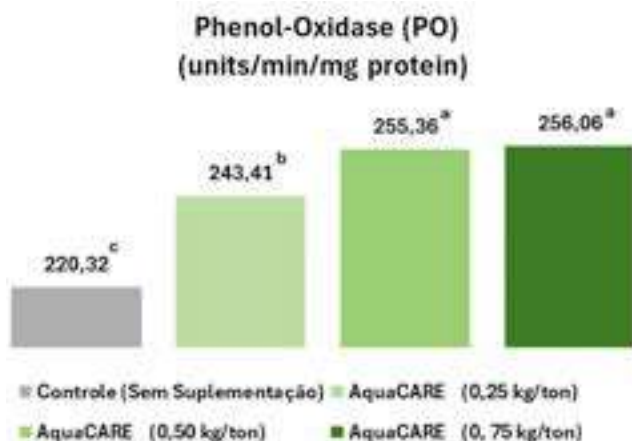


Figura 7. Atividade da Phenoloxidase entre os grupos Controle e Tratamento.

Na carcinicultura, a capacidade da Phenoloxidase (PO) de processar rapidamente o peróxido de hidrogênio é fundamental para proteger os camarões contra danos oxidativos e garantir sua saúde geral. Essa ação promove o crescimento e aumenta a resistência a patógenos.

Interação entre SOD e PO na Defesa Antioxidante

A sinergia entre as enzimas superóxido dismutase (SOD) e Phenoloxidase (PO) demonstra como o manejo eficiente do estresse oxidativo é essencial para a saúde celular. Manter o equilíbrio entre a produção e a eliminação de espécies reativas de oxigênio é fundamental, pois desequilíbrios podem resultar em condições patológicas, comprometimento da saúde e aumento da mortalidade dos camarões. Compreender e otimizar o funcionamento dessas enzimas é uma estratégia crucial para aumentar a resiliência dos camarões frente a condições adversas e patogênicas, maximizando a eficácia das práticas de aquicultura.

Efeitos do AquaCARE sobre os Parâmetros Zootécnicos

Na carcinicultura, a gestão eficiente da saúde e robustez dos camarões é essencial para uma produção sustentável. Este estudo mostra o impacto positivo do AquaCARE nas respostas imunológicas e atividades antioxidantes dos camarões, destacando seus múltiplos benefícios.

Os resultados foram consistentes entre os grupos controle e tratamento. Nos parâmetros imunológicos,

como Contagem Total de Hemócitos, Atividade Fagocítica e presença de *Vibrio* spp. no hepatopâncreas e intestinos, os camarões do grupo controle (sem AquaCARE) tiveram os menores índices, classificados como "c". Já os camarões tratados com 0,25 kg/ton de AquaCARE mostraram melhorias ("b"), e os tratados com 0,5 kg/ton e 0,75 kg/ton apresentaram os melhores resultados ("a").

Esses resultados confirmam que o uso de AquaCARE fortalece significativamente a saúde e robustez dos camarões. Com uma resposta imunológica melhorada e maior atividade antioxidante, os camarões tratados apresentaram menor carga bacteriana, maior sobrevivência após o desafio bacteriano com *Vibrio parahaemolyticus*, melhor crescimento e maior eficiência alimentar, refletida na melhoria dos fatores de conversão alimentar (FCA), essenciais para o sucesso ambiental e econômico.

Crescimento

Ao final da fase de crescimento, do estágio PL12 até juvenis, os camarões do grupo controle apresentaram um peso médio final de 1,73 gramas. Em comparação, os camarões alimentados com ração suplementada com AquaCARE na dosagem de 0,75 kg/ton atingiram um peso médio final de 1,91 gramas, representando um aumento de 10,4%, conforme mostrado na Figura 8.



Figura 8. Relação entre os pesos finais dos camarões e os níveis de inclusão de AquaCARE nas dietas.

Fator de Conversão Alimentar (FCA)

A eficiência alimentar de qualquer animal está diretamente relacionada à qualidade de sua microbiota intestinal. Como mencionado anteriormente, houve uma redução significativa nas quantidades de *Vibrio* spp. no hepatopâncreas e intestinos dos camarões à medida que os níveis de inclusão de AquaCARE nas dietas aumentaram. Desta maneira, quanto maiores foram as inclusões de AquaCARE na dieta, menores foram os valores de FCA, como podemos observar na Figura 9.

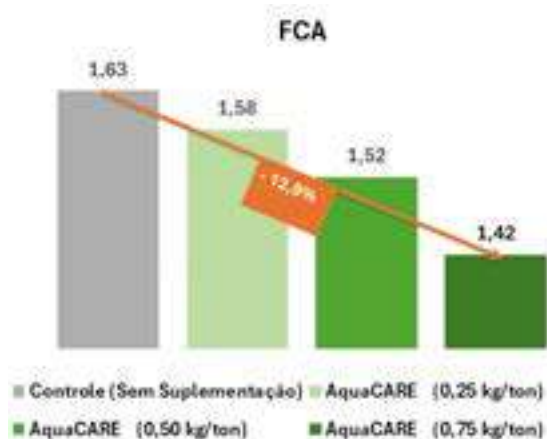


Figura 9. Comportamento do FCA dos camarões pertencente ao grupo Controle e Tratamentos.

Taxa de Sobrevivência (%)

Este estudo da Universidade Kasetsart foi dividido em dois experimentos:

Experimento 1: Avaliou os efeitos do AquaCARE no crescimento, taxa de sobrevivência, contagem de *Vibrio* spp., status antioxidante e respostas imunológicas do camarão branco do Pacífico. As taxas de sobrevivência apresentadas na Figura 10 referem-se aos resultados após 45 dias de cultivo, medidos em 12 tanques experimentais, com 4 tratamentos e 3 repetições cada.

Os resultados mostram que as taxas de sobrevivência dos camarões aumentaram conforme os níveis de

inclusão de AquaCARE na ração. Comparado ao grupo controle, que não recebeu suplementação, as taxas de sobrevivência dos grupos tratados aumentaram em 8,5% com 0,25 kg/ton, 9,0% com 0,50 kg/ton, e 11,0% com 0,75 kg/ton de AquaCARE. Esses dados indicam uma melhoria significativa na sobrevivência dos camarões, diretamente relacionada aos níveis crescentes de inclusão de AquaCARE nas dietas.



Figura 10. Aumentos percentuais nas taxas de sobrevivência entre os tratamentos.

Desta forma, fica evidente que as taxas médias de sobrevivência dos camarões aumentaram à medida em que os níveis de inclusão de AquaCARE na ração foram aumentados. Em comparação com o grupo controle, que não recebeu suplementação, as taxas de sobrevivência

SOLUÇÕES CUSTOMIZADAS
PARA PEIXES E CAMARÕES...
RESULTADOS ÚNICOS!

1º MELHORADOR DE DESEMPENHO NATURAL APROVADO PELO MAPA

PARA SABER MAIS, FALE COM UM ESPECIALISTA PHIBRO

BioPlus® PS é um excelente probiótico da Novonesis, distribuído com exclusividade pela Phibro no Brasil, composto por *Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis*, que pode ser utilizado tanto na ração quanto diretamente na água.

0800 722 8011
www.phibroaqua.com.br info@phibro-aqua.com

HEALTHY ANIMALS. HEALTHY FOOD. HEALTHY WORLD.®

©2023 Phibro Animal Health Corporation. Phibro, design do logotipo Phibro, Healthy Animals, Healthy Food, Healthy World, PAQ-Gro, PAQ-Protex e PhisShield são marcas comerciais de propriedade ou licenciadas pela Phibro Animal Health Corporation ou suas afiliadas.

Phibro
ANIMAL HEALTH CORPORATION

nos grupos tratados aumentaram em 8,5% com 0,25 kg/ton, 9,0% com 0,50 kg/ton e 11,0% com 0,75 kg/ton de AquaCARE, respectivamente. Esses dados demonstram uma melhoria significativa na sobrevivência dos camarões e diretamente relacionada aos níveis crescentes de inclusão de AquaCARE nas dietas.

Experimento 2

O objetivo do Experimento 2 foi avaliar os efeitos do AquaCARE na resistência à infecção causada por uma cepa específica de *Vibrio parahaemolyticus*, agente responsável pela AHPND, em *Penaeus vannamei*. Após os 45 dias de alimentação do Experimento 1, camarões juvenis (cerca de 2 g) foram redistribuídos em novos tanques, com uma densidade de 30 camarões por tanque (com 3 réplicas por grupo).

Todos os tanques foram inoculados com uma suspensão de *Vibrio parahaemolyticus* (TISTR 1596), isolada de um camarão com sinais de vibriose em uma fazenda no leste da Tailândia. A bactéria foi reisolada em ágar soja triptona (TSA) com 1,5% de NaCl e incubada por 24 horas a 35°C. A concentração bacteriana foi confirmada por plaqueamento em ágar TCBS.

Em seguida, 200 mL da suspensão bacteriana foram adicionados a 200 L de água de cultivo, resultando em uma concentração final de 10^5 UFC/mL. Aproximadamente três horas após o desafio por imersão, cada grupo foi alimentado com a mesma dieta utilizada no Experimento 1, quatro vezes ao dia, por um período de 10 dias.

Ao final do experimento, foram avaliadas as taxas de sobrevivência (Figura 11) e o ganho de peso percentual (Figura 12).



Figura 11. Correlação entre as taxas crescentes de sobrevivência e as diferentes inclusões de AquaCARE nas dietas, excluindo-se o grupo Controle, que recebeu a dieta basal sem suplementação.

O Experimento 2 trouxe resultados claros e conclusivos. O aumento progressivo na dosagem de AquaCARE resultou em melhorias significativas e indiscutíveis nas taxas de sobrevivência dos camarões. Especificamente, os grupos tratados com 0,25 kg/ton, 0,5 kg/ton e 0,75 kg/ton de AquaCARE apresentaram taxas de sobrevivência 28,6%, 49% e 51% superiores, respectivamente, em comparação ao grupo controle, que não recebeu suplementação.

Além disso, o ganho de peso (%) dos camarões, ao final dos 10 dias após a inoculação com a suspensão de *V. parahemolyticus* (TISTR 1596), também foi

calculado. De forma impressionante, os resultados mantiveram o padrão estatístico encontrado nas demais variáveis já apresentadas anteriormente, e a Figura 11 apresenta a diferença nos ganhos de peso (%) entre os grupos Controle e Tratamento.



Figura 12. Ganho de peso (%) dos camarões ao final dos 10 dias de desafio bacteriano.

Conclusões e Fechamento

Os resultados deste estudo destacam a importância da biotecnologia no avanço da aquicultura, especialmente com a suplementação alimentar dos camarões usando produtos como o AquaCARE. A suplementação com nucleotídeos e ácidos nucleicos demonstrou impactos positivos no crescimento e na robustez do sistema imunológico dos camarões *Penaeus vannamei*, promovendo saúde e resistência ao estresse e infecções, especialmente por *Vibrio* spp.

Os experimentos mostraram aumentos significativos na contagem total de hemócitos e na atividade fagocítica, indicando uma resposta imunológica mais eficiente nos camarões alimentados com AquaCARE. Houve também uma notável redução da carga bacteriana nos hepatopâncreas e intestinos, além de melhorias na atividade antioxidante das enzimas SOD e PO, reforçando o papel deste suplemento em fortalecer as defesas naturais dos camarões.

O estudo também destacou a viabilidade econômica e zootécnica da inclusão de AquaCARE nas dietas, promovendo maior sobrevivência e ganho de peso, resultando em maior produtividade e sustentabilidade nos cultivos de camarão. O impacto positivo nos parâmetros zootécnicos e imunológicos, aliado à redução da presença de patógenos, torna o AquaCARE uma estratégia efetivamente comprovada para enfrentar os desafios da carcinicultura, garantindo maior resiliência frente a surtos de doenças e reduzindo a dependência de moléculas antibióticas.

Com base nos resultados apresentados, podemos concluir que o AquaCARE oferece uma solução zootecnicamente eficiente e economicamente viável para o segmento Aqua, promovendo a saúde dos camarões e melhorando a produtividade e viabilidade financeira dos empreendimentos.

Referências: Consultar Autor ou a ABCC.

FENACAM na palma da sua mão!

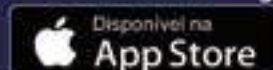


APLICATIVO FENACAM

- Conteúdos exclusivos
- Palestras
- Emissão do certificado
- Programação
- Contato com expositores
- E muito mais!

FENACAM'24 **20**
anos

FAÇA O DOWNLOAD!



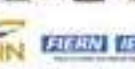
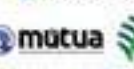
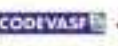
Organização



ABCC
Associação Brasileira
de Comércio de Carne de Cordeiro

Patrocínio

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA





Sistemas Intensivos com Mínimo Uso de Água Os Conceitos Básicos da Tecnologia Bioflocos

Bruno Scopel – br@ecomarinebiotech.com
Yuri Gauglitz – eng.yurigauglitz@gmail.com

Frank Bellettini – frank.belettini@ufsc.br
Bruno Marques – aquaproconsultoria@gmail.com

Diante dos desafios que produtores de camarão vêm enfrentando em diferentes regiões, níveis e escalas, é de consenso geral que a aplicação de novas técnicas de cultivo deva ser implementadas a fim de que estes desafios sejam superados. Neste sentido, diversos esforços vêm sendo feitos por pesquisadores, professores, técnicos, produtores, empresas e associações. Diferentes soluções já foram e continuam sendo desenvolvidas e aprimoradas, entretanto, na maioria das vezes estas informações não chegam de forma clara e completa para os produtores. Dessa forma, este artigo tem o objetivo de trazer informações importantes, geradas no meio acadêmico e à campo, a fim de auxiliar produtores na implementação de tecnologias mais intensivas e biosseguras, com menos uso de água, como a Tecnologia Bioflocos (BFT).

Importante ressaltar que os conceitos e estratégias realatadas, são um dos caminhos possíveis para se atingir os resultados esperados, podendo ser utilizados tanto para camarão marinho quanto para tilápias (daremos mais ênfase aos camarões) e que outras estratégias ou tecnologias não devam ser descartadas, podendo ser utilizadas e implementadas de acordo com as necessidades e preferência de cada produtor.

Os sistemas intensivos com mínimo uso de água.

Nos últimos anos o crescimento de fazendas praticando sistemas de cultivos intensivos com baixa troca de água aumentou consideravelmente em diversos locais do mundo, incluindo o Brasil. Até mesmo no Sudeste Asiático, onde tradicionalmente se pratica os cultivos de forma intensiva (>80 cam/m²) em viveiros pequenos de até 1 hectare (ha), o manejo e os critérios para o sucesso dos sistemas evoluíram consideravelmente nos quesitos controle dos parâmetros físicos e químicos da água, manejo da matéria orgânica, biosseguridade, tratamento e reuso dos efluentes, genética e qualidade das pós-larvas etc.

A disseminação destes sistemas ao redor do mundo no início dos anos 2000, trouxe uma mudança de paradigmas em cultivos de camarões marinhos (McIntosh, 2000) e, inclusive servindo como alternativa para produzir diante de surtos de doenças. A intensificação trouxe novos desafios, principalmente sanitários e econômicos, assim como questionamentos sobre a real

efetividade dos sistemas intensivos com baixa renovação de água quando colocados em escala comercial, especialmente a Tecnologia Bioflocos (BFT).

A aplicação do sistema BFT e sua efetiva técnica, a qual busca mais biossegurança, melhoria da produtividade e a redução no uso da água, já está mais que testada e aprovada no mundo todo. No Brasil, excelentes resultados têm sido atingidos, principalmente em laboratórios de pesquisas, pequenas fazendas comerciais com cultivos em estufas e até em algumas fazendas convencionais de maior porte. De forma geral, quando o BFT é praticado em fazendas de maior escala, esse sistema intensivo demonstra uma realidade um pouco diferente. Estas diferenças estão mais relacionadas, principalmente na dinâmica microbiológica da água, na estabilidade dos parâmetros físicos e químicos e na implantação de protocolos de biosseguridade. Uma vez, que em fazendas comerciais de maior porte, o controle destes quesitos se torna mais desafiadores que em sistemas em escalas laboratoriais e de menor escala.

O Bioflocos nos Sistemas Intensivos

O sistema Bioflocos ou tecnologia Bioflocos (BFT), como ferramenta de manejo em sistemas intensivos, ainda está em plena evolução, porém hoje já está muito mais desenvolvida que há 15 ou 20 anos atrás (início deste sistema em escala comercial). Ainda há muitas dúvidas por parte de produtores de como se maneja o sistema Bioflocos, assim como há ainda muita confusão entre as diferenças do BFT e os sistemas intensivos tradicionais, baseados em altas taxas de renovação de água, sistemas de recirculação (RAS, do inglês *Recirculating Aquaculture System*), sistema mixotrófico e similares.

Diante disto, é importante lembrar que qualquer sistema intensivo de camarão (>80 cam/m²) praticado mínimo uso de água, alta concentração de oxigênio dissolvido e movimentação de água, acarretará na formação natural dos bioflocos. Isto pode ocorrer tanto em berçários primários e secundários (dependendo dos dias de berçário), tanques pequenos de engorda intensiva, viveiros intensivos maiores (de 0,5 ha a 2 ha) com ou sem geomembrana, **ou seja, o crescimento dos bioflocos na água independe do tipo ou formato de tanque, mas sim da fertilização, aeração, movimentação da água (Avnimelech et al., 2012).**

Os conceitos básicos do BFT não são tão novos e foram originados de um processo comum no tratamento de esgotos domésticos, denominado de “lodos ativados”. Conceitualmente, este sistema é um sistema de tratamento de efluentes domésticos exclusivamente de natureza biológica, onde a matéria orgânica é depurada (tratada) por meio de microrganismos aeróbicos estritos e facultativos (Wasielisky *et al.*, 2006, Avnimelech, 2009; Browdy *et al.*, 2012; Hargreaves, 2013). Os primeiros relatos sobre esse método de aquicultura surgiram em 1914. Uma das primeiras menções ao que hoje chamamos de bioflocos (“biofloc”) foi feita em um artigo pioneiro intitulado “*Food Bubbles*”, publicado na edição de novembro de 1964 da revista *Scientific American* (Samocha *et al.*, 2017).

Os conceitos de flocos microbianos advêm também da oceanografia e de estudos da importância e influência dos detritos da água na aquicultura (Moriarty & Pullin, 1987). Além disso, experiências práticas em diferentes modelos produtivos no Brasil e exterior, e artigos publicados mundialmente por diferentes pesquisadores, corroboram com esta teoria da formação natural dos bioflocos. Desta forma, podemos afirmar que é praticamente inexistente sistemas intensivos de camarão marinho com baixa troca de água (incluindo os sistemas com reúso) que não haja a formação de bioflocos - a não ser que sejam sistemas de RAS com poderosos filtros mecânicos para remoção dos sólidos.

Formação dos Bioflocos

Em sistemas intensivos com baixa troca de água, a formação dos bioflocos ocorre mais cedo e em outros mais tardiamente, mas normalmente ocorrerá. Usualmente, já nos primeiros dias de cultivo começa a formação dos bioflocos, de forma microscópica primeiramente, porque se trata de um processo microbiológico natural para a agregação e formação dos flocos microbianos. Esta formação, no entanto, ocorre a partir do alto *input* de matéria orgânica na água (ex. advinda das fertilizações orgânicas e entrada de ração), aumento da relação C/N, intensa aeração e movimentação da coluna d'água e baixa renovação de água. Características estas comuns em sistemas de cultivos mais intensivos de camarões. É importante destacar que existem formas de acelerar ou retardar a formação dos bioflocos, dependendo das técnicas empregadas, das densidades de povoamento, das estruturas utilizadas e do manejo da água em si.

Assim, enfatizamos que o mais importante é que o produtor/técnico conheça bem os principais conceitos e processos biológicos e bioquímicos da água, assim como a interferência das estruturas nestes processos, a fim de usar estas ferramentas a seu favor.

Características básicas do sistema aquícola que acarretarão na formação dos bioflocos na água:

- Entrada (*input*) de matéria orgânica na água - pode ser a própria ração, melaço, farelos vegetais, fermentados, entre outros;
- Forte aeração, alta concentração de oxigênio dissolvido e movimentação da água (verticalmente e/ou horizontalmente), a fim de evitar sedimentação dos sólidos suspensos e acúmulo de matéria orgânica no fundo;
- Presença de microrganismos - fitoplâncton, zooplâncton, bactérias, fungos, protozoários, podendo crescer naturalmente ou inoculados (ex. probióticos, biorremediadores, fermentados e inóculos);
- Mínima renovação de água e recirculação - a alta renovação da água elimina a matéria orgânica viva e morta que compõem os bioflocos, assim como provoca a perda de comunidades bacterianas importantes para o sistema. A recirculação de água sem filtros mecânicos ou grande eliminação dos sólidos pode promover também, mesmo que mais tardiamente, a formação de bioflocos.

Somente com estas características já é possível obter a formação dos bioflocos na água de cultivo. Entretanto, outras estratégias ajudam a acelerar esse processo, como o uso de telas do tipo sombrite, aumento da relação C/N, aumento das densidades etc. Que serão mais detalhadas a seguir.

Regras básicas e essenciais dos sistemas intensivos com baixa troca de água

Sistemas intensivos com baixa troca de água promovem naturalmente a formação de bioflocos, com variação na intensidade conforme o manejo. Por exemplo, viveiros com maior exposição solar (como viveiros abertos de fazendas convencionais) ou com menores densidades (50 a 100 camarões por m²), assim como sistemas de recirculação de água, demoram mais para estabelecer e estabilizar os bioflocos. Isso ocorre porque a fase fotoautotrófica (dominada por microalgas) tem alta disponibilidade de luz solar e baixa carga orgânica. Nesses casos, a fase autotrófica predomina por mais tempo, ao contrário de sistemas mais fechados (ex. estufas ou sombrites) ou mais intensivos (>100 camarões por m²), que apresentam sombreamento e altas taxas de arraçamento.

O aparecimento rápido e a velocidade de formação dos bioflocos, de fato não é a parte mais importante no manejo dos sistemas intensivos, mas sim, é relevante entender os processos e fases envolvidas na formação dos bioflocos, e como estes processos podem ajudar a manter a qualidade da água ideal para o cultivo em

cada período do ciclo. Este período é “maturação da água” e/ou “dinâmica microbiológica da água”.

Entender claramente esses processos é fundamental para o sucesso de qualquer sistema de aquicultura, seja em viveiros escavados ou tanques suspensos, especialmente em cultivos intensivos e superintensivos. Apenas com a compreensão da dinâmica microbiológica e do processo de maturação da água o produtor poderá avançar para técnicas mais intensivas, aprimorar os sistemas e desenvolver sua própria “receita” de cultivo. Os protocolos devem ser ajustados às condições ambientais da propriedade, à infraestrutura, à capacidade tecnológica da equipe e ao planejamento comercial da produção.

Dinâmica microbiológica e Maturação da água

Nos sistemas intensivos, como o BFT, diferentes grupos de microrganismos crescem naturalmente e auxiliam na manutenção da qualidade da água (Ebbeling *et al*, 2006). Estes microrganismos atuam por diferentes vias metabólicas e exercem maior ou menor influência sobre o sistema de acordo com o tipo de manejo adotado (Hargreaves, 2013). As três principais vias de metabolização dos sistemas aquícolas são: i) pelas **microalgas** através da biossíntese; ii) pelas **bactérias heterotróficas** com a mineralização da matéria orgânica e imobilização da amônia e, iii) pelas **bactérias quimioautotróficas**, as nitrificantes, com a oxidação dos compostos nitrogenados (Ebbeling *et al.*, 2006, Avnimelech *et al.*, 2012).

Podemos dividir a dinâmica microbiológica e o processo de maturação da água em três principais fases, a partir do tipo de microrganismo que está predominando no ambiente aquático em um dado momento:

- 1. Fase fotoautotrófica** - predominada por microalgas (fitoplâncton);
- 2. Fase heterotrófica** - predominada por bactérias heterotróficas;
- 3. Fase quimioautotróficas** - predominada por bactérias quimioautotróficas ou nitrificantes.

Os microrganismos de cada fase estão presentes simultaneamente, mas a intensidade de seus efeitos nos parâmetros físico-químicos da água varia conforme o grupo predominante e as condições ambientais favoráveis em cada etapa do cultivo. Um exemplo

clássico disso pode ser visto na **Figura 1**, que ilustra as transformações na dinâmica microbiológica ao longo de cada fase, até a “maturação da água” (Ebbeling *et al.*, 2006; Avnimelech *et al.*, 2012; Hargreaves, 2013; Shisheshain, 2015; Samocha *et al.*, 2017).

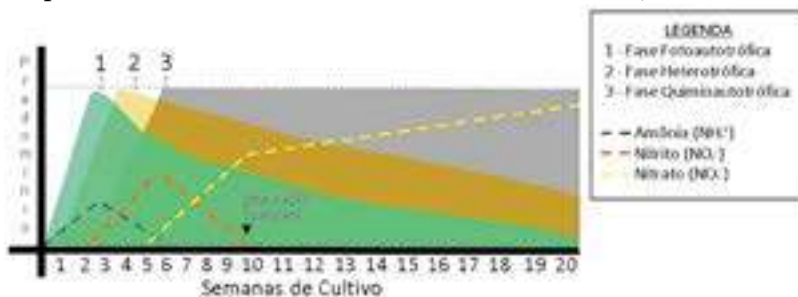


Figura 1. Representação hipotética da dinâmica microbiológica, maturação da água e ciclo do nitrogênio de um sistema intensivo com baixa troca de água (adaptado de Shisheshain, 2015 e Taw, 2015).

As diferentes fases dos sistemas intensivos com mínimo uso de água são de suma importância para um ótimo desempenho dos animais cultivados, e cada fase apresenta características marcantes e com diferentes vias de remoção dos compostos nitrogenados como demonstrado na **tabela 1**.

Tabela 1. Demonstração das características das três principais vias de remoção de amônia. Adaptado de Samocha *et al.*, 2017.

Impacto por g de NH ⁴ -N	Assimilação fotoautotrófica (g)	Assimilação heterotrófica (g)	Assimilação quimioautotrófica (g)
Consumo			
Carbono orgânico (C-Org.)	0	15,17	0
Alcalinidade (CaCO ₃)	3,13	3,57	7,05
Oxigênio (O ₂)	0	4,71	4,18
Gás carbônico (CO ₂)	18,07	0	0
Produção			
Biomassa (g)	15,85	8,07	0,2
Oxigênio (O ₂)	15,14	0	0
Gás carbônico (CO ₂)	0	8,07	5,85
Nitrato (NO ₃ -N)	0	0	0,976

1. Fase Fotoautotrófica

As microalgas têm uma alta capacidade na assimilação dos compostos solubilizados na água, principalmente nitrogênio e fósforo, que em presença de luz e carbono inorgânico (CO₂) são rapidamente incorporados e estocados em novas células pelo processo de fotossíntese (Hargreaves, 2013). As microalgas possuem como vantagem o fato de produzirem oxigênio na água e serem fonte de alimento complementar com alto valor biológico para a cadeia alimentar (Samocha *et al.*, 2017; Boyd, 1998).

De uma forma geral, o que se observa nos sistemas intensivos, principalmente em viveiros e tanques que recebem mais luz solar, é que nas primeiras semanas de cultivo o predomínio microbiológico da água é dado pelas microalgas. Ou seja, a fase fotoautotrófica

é normalmente a primeira a se estabelecer, a não ser que haja uma limitação de luz ou que a água seja de reuso com elevados níveis de sólidos suspensos presentes. A baixa quantidade de ração ofertada no início do cultivo, associada a maior transparência e incidência luminosa na água, permite que as microalgas predominem rapidamente no sistema. Normalmente ocorrendo do início do ciclo até cerca de 15 a 30 dias de cultivo, podendo durar mais tempo dependendo das interferências realizadas.

Nessa fase, a coloração da água se apresenta em um tom mais esverdeado ou marrom-esverdeado, dependendo do tipo de microalga presente e da turbidez. Como características físicas e químicas marcantes nessa fase, podemos destacar as altas flutuações de pH e de oxigênio dissolvido ao longo do dia. Características estas não desejadas, pois causam estresse aos animais. Para minimizar estas flutuações e o estresse aos animais, nessa fase de cultivo, são indicados o uso de telas do tipo sombrite por cima dos tanques e/ou plásticos leitosos nas estufas, diminuindo a incidência luminosa e, conseqüentemente, o crescimento excessivo de microalgas (Samocha *et al.*, 2017).

2. Fase Heterotrófica

As bactérias heterotróficas são responsáveis pela decomposição do nitrogênio na forma orgânica (aminoácidos livres e combinados) presente nas fezes e restos de ração, através do processo de mineralização da matéria orgânica. Além disso, essas bactérias atuam na imobilização do nitrogênio amoniacal (ex.: amônia total), convertendo-o em biomassa bacteriana (Avnimelech *et al.*, 2012; Arantes, 2013). A adição de fontes de carbono orgânico, como açúcar e melão, aumenta a relação C/N, estimulando o crescimento dessas bactérias e promovendo a demanda por amônia, o que resulta em uma rápida remoção da amônia da água (Ebbeling *et al.*, 2006; Hargreaves, 2013).

Devido à alta taxa de crescimento das bactérias heterotróficas, em pouco tempo há um aumento significativo de sólidos suspensos, constituídos principalmente por biomassa bacteriana. Esse crescimento microbiano também eleva a taxa de respiração (aumento do consumo de oxigênio) e reduz as concentrações de amônia na água. No entanto, quando as bactérias heterotróficas morrem, ocorre o processo de amonificação, contribuindo para o aumento de amônia na água (Hargreaves, 2013). Isso requer novas adições de carbono orgânico para imobilizar a amônia, criando um ciclo vicioso de adição e remoção ao longo do tempo.

A utilização da via heterotrófica, com o fornecimento de carbono orgânico, é crucial para o controle dos picos de amônia, especialmente nas fases iniciais do ciclo produtivo e durante o desenvolvimento das bactérias nitrificantes. Uma vez que as bactérias ni-

trificantes se estabilizam no sistema, a necessidade de adicionar fontes de carbono orgânico diminui, ficando a critério do produtor a continuidade ou não desse manejo (Hargreaves, 2013; Samocha *et al.*, 2017).

Conforme o tempo de cultivo vai passando, devido ao aumento de entrada de ração, a quantidade de matéria orgânica disponível aumenta, assim como a quantidade de compostos nitrogenados tóxicos na água (principalmente a amônia) através da excreção dos animais. Com isto, ocorre o favorecimento ao crescimento das bactérias heterotróficas na água. Nessa fase (fitoplâncton + bactérias heterotróficas), há uma mudança visível na coloração da água, que se apresenta marrom-esverdeada passando posteriormente para marrom-caramelo.

Durante a fase heterotrófica, a água apresenta alterações marcantes em suas características físico-químicas. Observa-se uma redução das flutuações de pH (com tendência de queda), diminuição da alcalinidade, aumento no consumo de oxigênio dissolvido, mesmo durante o dia, e uma maior concentração de sólidos suspensos, o que reduz a transparência da água (Hargreaves, 2013; Samocha *et al.*, 2017). A formação de bioflocos começa geralmente a partir da segunda semana, com o aumento gradativo em tamanho e quantidade ao longo do tempo. Para garantir a formação eficiente dos flocos, é imprescindível manter uma aeração vigorosa e contínua, evitando a sedimentação de sólidos e a criação de zonas anaeróbicas no fundo do viveiro, que poderiam prejudicar a qualidade da água e o bem-estar dos animais.

O controle no uso de fontes de carbono orgânico, como açúcar e melão, é fundamental em sistemas intensivos não maduros e sem inóculos. A limitação de açúcar e melão é recomendada em sistemas intensivos maduros para prevenir surtos de doenças bacterianas (como vibrioses), reduzir o consumo de energia (aeração) e minimizar a produção de matéria orgânica (efluentes). Portanto, a limitação do uso de carbono orgânico é recomendada para otimizar a eficiência do sistema. A eliminação completa dessas fontes, contudo, só é viável quando as comunidades de bactérias nitrificantes estão bem estabelecidas ou com a implementação de sistemas complementares, como biofiltros, biorreatores e tanques “pulmões”, que auxiliam no tratamento da água.

Além disso, a transição gradual para a fase nitrificante deve ser monitorada de perto, pois as bactérias nitrificantes, responsáveis pela oxidação da amônia em nitrito e depois em nitrato, são mais lentas para se desenvolver. Durante esse período, é essencial manter o equilíbrio entre a presença de carbono orgânico e a capacidade do sistema em suportar a carga amoniacal, ajustando as adições de carbono conforme necessário, até que o sistema atinja um ponto de estabilidade. O acompanhamento regular dos parâmetros da água, como alcalinidade, oxigênio dissolvido, níveis de amônia

e nitrito, além do acompanhamento dos sólidos suspensos totais é crucial para garantir a eficiência do processo e a saúde dos organismos cultivados.

A longo prazo, em sistemas bem estabelecidos, pode-se reduzir a dependência de insumos externos e otimizar o manejo, tornando o cultivo mais sustentável e eficiente, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico.

3. Fase Quimioautotrófica (nitrificação)

As bactérias nitrificantes, também conhecidas como quimioautotróficas, desempenham um papel crucial na remoção de compostos nitrogenados tóxicos na água de cultivo. Elas realizam a oxidação da amônia (NH_4^+) para nitrito (NO_2^-) por meio das bactérias amônia-oxidantes (AOB), e a oxidação do nitrito para nitrato (NO_3^-) por meio das bactérias nitrito-oxidantes (NOB).

Nos últimos anos, o papel das bactérias nitrificantes em sistemas de Bioflocos (BFT) tem sido mais bem compreendido, revelando que elas são ainda mais importantes do que se pensava inicialmente. Antes, acreditava-se que as bactérias heterotróficas e o controle da amônia através da adição de carboidratos (como melão e açúcar), aumentando a relação C/N, eram os principais mecanismos de controle da qualidade da água. Embora a relevância das bactérias nitrificantes fosse bem reconhecida em sistemas RAS (recirculação de aquicultura), aquarismo e tratamento de efluentes, sua importância em sistemas BFT e intensivos modernos ganhou destaque. Hoje, sabe-se que essas bactérias são essenciais para o controle de compostos nitrogenados tóxicos, seja nos sedimentos do solo ou nos flocos microbianos.

Esse entendimento levou a avanços no manejo de sistemas BFT, onde o equilíbrio entre as bactérias heterotróficas e nitrificantes é essencial para manter a qualidade da água em ambientes de alta densidade de estocagem. As bactérias nitrificantes, ao converter a amônia e o nitrito em nitrato, reduzem a toxicidade da água e proporcionam um ambiente mais estável para o cultivo. No entanto, por serem de crescimento mais lento, a estabilização dessas comunidades microbianas requer tempo e um manejo adequado dos parâmetros da água, como alcalinidade e oxigênio dissolvido, para garantir sua eficiência.

O crescimento das bactérias nitrificantes e o processo completo de nitrificação (ou seja, a “maturação da água”) ocorrem paralelamente ao crescimento das bactérias heterotróficas, porém de maneira significativamente mais lenta. Apesar desse ritmo mais lento, as bactérias nitrificantes apresentam vantagens importantes, como o menor consumo de oxigênio e a produção reduzida de sólidos suspensos durante a oxidação da amônia para nitrito e nitrato, tornando-as mais eficientes na remoção e controle de amônia e nitrito em comparação com as bactérias heterotróficas.

Diferente das bactérias heterotróficas, as nitrificantes não utilizam carbono orgânico, mas sim fontes de carbono inorgânico, como carbonatos e bicarbonatos. A alcalinidade (medida em CaCO_3) serve como fonte de carbono para o crescimento dessas bactérias. Com o aumento da atividade nitrificante, observa-se uma queda acentuada na alcalinidade da água, uma vez que os carbonatos são consumidos no processo de nitrificação. Isso torna necessário um monitoramento constante e ajustes regulares da alcalinidade, que devem ser feitos por meio da adição de hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) ou bicarbonato de sódio (NaHCO_3), para manter a estabilidade do sistema.

Manter a alcalinidade adequada é crucial para o desenvolvimento das bactérias nitrificantes e para garantir a eficiência do processo de remoção de compostos nitrogenados, além de contribuir para a estabilidade do pH e a saúde geral do ambiente de cultivo.

As bactérias nitrificantes requerem condições específicas para se estabilizarem no ambiente aquático. Devido a isso, o acúmulo de nitrito durante o processo de maturação da água é comum em viveiros, berçários e raceways de alta densidade com baixa troca de água. Esse acúmulo é especialmente perigoso em cultivos de baixa salinidade, onde o nitrito se torna mais tóxico. Portanto, é fundamental manter certos parâmetros em níveis ideais para estimular o crescimento das bactérias nitrificantes e minimizar o risco de toxicidade.

Entre os principais parâmetros a serem monitorados estão:

- Níveis ideais de alcalinidade (120 – 200 mg/L);
- Oxigênio Dissolvido (>4,00 mg/L, ideal que >5,0 mg/L), 24 h/dia;
- pH ótimo acima de 7,2 (7,2-7,8 para Amônia-oxidantes e 7,2-8,2 para Nitrito-oxidantes);
- Potencial Redox da água sempre positivo (+100 mV).

Além de manter os parâmetros físicos e químicos da água em níveis adequados, algumas estratégias de manejo são essenciais para acelerar o crescimento das bactérias nitrificantes e otimizar o processo de nitrificação. As principais estratégias incluem:

- **Utilização de substratos verticais artificiais:** Especialmente em berçários primários e secundários, esses substratos rígidos favorecem o crescimento das bactérias nitrificantes, que podem crescer até 200 vezes mais rapidamente na sua presença. Vale ressaltar que os bioflocos também atuam como substratos naturais para essas bactérias.
- **Adição de sais minerais e nutrientes:** Nutrientes específicos, como nitrito de sódio são percursores, e podem ser introduzidos para estimular o crescimento das bactérias nitrificantes.

- **Reutilização de água de cultivos anteriores:** A introdução de 1-5% de inóculos de água já colonizada por bactérias nitrificantes pré-estabelecidas pode acelerar a adaptação do sistema.
- **Utilização de telas de sombreamento:** Escurecer os ambientes com sombrites ajuda a evitar o crescimento excessivo de microalgas, que competem com as bactérias nitrificantes por nutrientes e luz.
- **Redução da quantidade de melaço:** A partir do aparecimento de nitrito, é aconselhável diminuir a adição de melaço, pois as bactérias nitrificantes e heterotróficas competem pelos mesmos substratos.
- **Fertilização da água em baixa dosagem:** A aplicação controlada de sais contendo amônia e nitrito, como ureia, cloreto de amônio e nitrito de sódio, deve ser feita com cautela, para que as concentrações de amônia e nitrito não ultrapassem os níveis tolerados pelas espécies cultivadas.

Essas estratégias de manejo não só favorecem o crescimento das bactérias nitrificantes, mas também contribuem para a estabilidade e a eficiência dos sistemas de cultivo, promovendo uma melhor qualidade da água e um ambiente saudável para os organismos aquáticos.

Carbono Inorgânico (Alcalinidade)

Como há um contínuo consumo de fontes de carbono inorgânico pelas bactérias nitrificantes existe a necessidade de acompanhamento e adição de fontes de carbono inorgânico quando necessário. O controle da alcalinidade é essencial para o sistemas com domínio dos bioflocos onde as bactérias nitrificantes são predominantes, e deve ficar entre 120 - 200 mg/l de CaCO_3 . As principais fontes utilizadas para manutenção/elevação da alcalinidade são: o bicarbonato de sódio (NaHCO_3), cal hidratada (CaH_2CO_3), carbonato de sódio (Na_2CO_3) e carbonato de cálcio (CaCO_3). A escolha de qual utilizar, porém é feita de acordo com a viabilidade logística e financeira encontrada em cada empreendimento.

Tabela 2. Alternativas de produtos para o controle da alcalinidade.

	Bicarbonato de sódio	Cal hidratada	Calcário agrícola
Solubilidade	Alta	Média	Baixa
Variação de pH	Baixa	Alta	Baixa
Custo	Alto	Custo	Alta

O fluxo dos nutrientes Carbono e Nitrogênio na água do cultivo intensivo

Todo microorganismo presente na água, como microalgas e bactérias, precisa de macro e micromoléculas específicas para seu metabolismo, crescimento e sobrevivência. Entre os elementos químicos essenciais, o Carbono (C), Nitrogênio (N) e Fósforo (P) se destacam nos sistemas de produção aquática, especialmente

quando falamos de fertilização e da produtividade primária em sistemas aquícolas.

Esses elementos podem ser encontrados em diferentes formas moleculares, sendo metabolizados por microrganismos conforme sua composição: orgânica (como fezes, restos de ração, carboidratos e matéria orgânica) ou inorgânica (como NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , CO_2 , entre outros).

Por exemplo, quando discutimos a relação C/N na água, geralmente nos referimos à proporção entre o carbono orgânico e o nitrogênio inorgânico (geralmente na forma de nitrogênio amoniacal total ou $\text{N-NH}_4^+ + \text{N-NH}_3^+$), que é resultado da excreção do camarão (Figura 2).



Figura 2. Fluxo de nutrientes e capacidade de assimilação na alimentação de camarões. Adaptado de Primavera (1994).

Somente as bactérias heterotróficas conseguem utilizar o carbono orgânico como fonte de energia e assimilar a amônia como fonte de nitrogênio para o seu crescimento. É importante destacar que essas bactérias têm a capacidade de absorver amônia quando a relação entre carbono orgânico e nitrogênio está entre 7,5:1 e 10:1 (Hargreaves, 2006). Quando a relação C/N fica abaixo de 7,5:1, tanto as bactérias quanto outros microrganismos tendem a liberar mais amônia na água, em vez de removê-la. Vale lembrar que essa relação C/N se refere ao carbono, não ao carboidrato, já que os carboidratos (CHO) contêm apenas 50% de carbono em sua composição.

Bactérias quimioautotróficas (nitrificantes) e as microalgas também dependem da relação C/N do ambiente para obter energia e crescer. No entanto, nesses, o carbono utilizado é **inorgânico**. As microalgas, por exemplo, utilizam gás carbônico (CO_2) como fonte de carbono durante a fotossíntese em períodos de luminosidade. Já as bactérias nitrificantes utilizam bicarbonatos (HCO_3^-) e carbonatos (CO_3^{2-}) da água (alcalinidade) como fontes de carbono inorgânico.

No que diz respeito ao nitrogênio, tanto as microalgas quanto as bactérias nitrificantes têm fontes primárias específicas. As microalgas utilizam amônia (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) como fontes de nitrogênio, enquanto as bactérias nitrificantes utilizam amônia (NH_4^+) e nitrito (NO_2^-) para a produção de energia (Ebeling *et al.*, 2006). A Figura 3 ilustra as principais fontes de carbono e nitrogênio para os três grupos de microrganismos predominantes em sistemas de aquicultura intensiva com mínima troca de água.

Microalgas	• Carbono Inorgânico (CO_2) e Alcalinidade (CaCO_3) • Nitrogênio Inorgânico: Amônia (NH_3) e Nitrito (NO_2)
Bactérias Nitrificantes	• Carbono Inorgânico: Alcalinidade - Bicarbonatos (HCO_3^-) e carbonatos (CO_3^{2-}) • Nitrogênio Inorgânico: Amônia (NH_3) e Nitrito (NO_2)
Bactérias Heterotróficas	• Carbono Orgânico: Melado, Açúcar e outros orgânicos • Nitrogênio Inorgânico: Amônia (NH_3) para imobilização, Nitrito (NO_2) e Nitro (NO_3) para imobilização • Nitrogênio Orgânico: Matéria orgânica

Figura 3. Exemplificação das três principais fontes de Carbono e Nitrogênio para os microrganismos predominantes em sistemas intensivos e superintensivos com mínima troca de água.

Fertilização com carbono orgânico (açúcar ou melado)

As bactérias nitrificantes removem amônia de forma mais eficiente que as heterotróficas, mas seu crescimento é mais lento. Por isso, é importante estimular o crescimento das heterotróficas no início dos cultivos, enquanto as nitrificantes ainda estão se desenvolvendo e a água não está maturada. Quando não temos inóculo inicial, a estratégia para isso é aumentar a relação C/N na água por meio da adição de carbono orgânico, como melado ou açúcar. Essa prática ajuda a promover o crescimento das bactérias heterotróficas e, conseqüentemente, a remoção da amônia.

A partir do segundo ciclo de cultivo, é possível reutilizar uma parte da água do ciclo anterior (pelo menos 5% do volume total) como inóculo de bactérias nitrificantes. Isso permite reduzir ou até eliminar o uso de melado nos ciclos seguintes.

Tanto o carbono (orgânico e inorgânico) quanto o nitrogênio (orgânico e inorgânico) podem vir de diversas fontes e são utilizados em diferentes vias metabólicas, como ilustrado na **Figura 4**.

Os principais objetivos das aplicações de carbono orgânico em sistemas de cultivo com predominância de bioflocos podem ser vistos no **Quadro 1**. Entretanto, cuidados devem tomados para que não haja aplicações excessivas de fontes de carbono orgânico, pois podem acarretar sérios problemas ao cultivo, como comentaremos a seguir.

Quadro 1. As principais funções do uso de carbono orgânico em cultivos intensivos e BFT.

- Controlar a amônia em níveis adequados aos animais cultivados através das bactérias heterotróficas com aumento da relação C/N;
- Manter a amônia (<3,0 mg/L) e o nitrito (indiretamente limitando a disponibilidade de amônia para oxidação a nitrito) em níveis adequados para o desenvolvimento da comunidade de bactérias nitrificantes, uma vez que estes compostos em excesso podem inibir o crescimento destas próprias bactérias;
- Limitar a quantidade de amônia disponível para as microalgas e diminuir a transparência da água a fim de minimizar os blooms algais enquanto a turbidez está baixa;
- Minimizar as flutuações de parâmetros de qualidade de água (principalmente pH) causadas pelas microalgas;
- Auxiliar na formação dos macroagregados de bioflocos em cultivos iniciais, em situações onde não haja inóculos;
- Escurecimento da água (no caso do melado) para aumentar o conforto das pós-larvas no início do cultivo se a transparência estiver acima de 50 cm;
- Pode ser usado como “Bomba inicial”, antes do povoamento, para cumprir todas as funções citadas acima, assim como por algum período ao longo do ciclo.

A adição de carbono orgânico para a imobilização da amônia pelas bactérias heterotróficas apresenta um efeito temporário. À medida que a biomassa bacteriana se desenvolve, o carbono disponível é rapidamente consumido, levando à diminuição da relação C/N. Isso resulta em aplicações cada vez mais frequentes e em quantidades crescentes, criando um ciclo vicioso. O uso excessivo de carbono orgânico pode provocar acúmulo de matéria orgânica e aumento da biomassa, o que pode desestabilizar o sistema, causando quedas bruscas nos níveis de oxigênio e um aumento excessivo de amônia e nitrito, além de gerar lodo difícil de controlar. Portanto, é crucial realizar uma transição cuidadosa entre o



Figura 4. Esquema com fluxo de nutrientes, as fontes de C e N e as vias metabólicas no sistema Bioflocos.

manejo de bactérias heterotróficas e nitrificantes para um controle eficaz da amônia.

Quadro 2. Alguns problemas relacionados à adição excessiva do carbono orgânico.

- Aumento rápido da concentração de sólidos suspensos e maiores problemas com sedimentação da matéria orgânica no fundo do tanque, necessitando forte aeração para resuspensão dos bioflocos;
- Aumento considerável da taxa de respiração e do consumo de oxigênio pelos microorganismos, implicando em maior pressão sob o sistema de aeração para manutenção das taxas de respiração microbiana e dos animais em cultivo;
- Maior consumo de energia elétrica com equipamentos de aeração e maior risco de operação envolvido no caso de falha no fornecimento de energia elétrica;
- Necessidade de equipamentos e operações de manejo para o controle na concentração de SST (ideal 400 – 600 mg/L) evitando problemas aos animais (p. ex. entupimento de brânquias);
- Maior susceptibilidade a surtos bacterianos (ex. *Vibrio* spp.) e problemas com enfermidades;
- Maiores custos com tratamento e disposição do lodo gerado.

Quanto, quando e como aplicar carbono orgânico nos cultivos?

Desde que a Tecnologia Bioflocos (BFT) passou a ser utilizada pelos aquicultores, muito se fala sobre seu uso e benefícios. Porém, o pouco conhecimento das melhores práticas tem levado ao fracasso muitas experiências na condução dos cultivos. Seja por excessos, tendo como resultado cultivos muito “pesados” em relação à concentração de sólidos em suspensão (SST), disfunção na comunidade microbiológica, e até erros básicos em como e quando aplicar as doses de carbono. Tendo em vista estas situações, trataremos a seguir de maneira teórica e prática a condução das aplicações de carbono orgânico para uma adequada fertilização e condução dos cultivos em campo ou laboratório.

1. Aplicação de carbono no início do cultivo.

A aplicação de carbono orgânico em sistemas intensivos deve levar em consideração a via preferencial de cultivo almejada – autotrófica, quimio-autotrófica ou heterotrófica. Contudo, com base nas pesquisas científicas e experiências pessoais na condução de cultivos, sugere-se que a relação C/N para o **crescimento inicial** das bactérias heterotróficas fique entre 12,5 e 15 (Avnimelech *et al.*, 2012; Brandão *et al.*, 2018). A escolha da fonte de carbono orgânico a ser utilizada (ex. melação ou açúcar) deve levar em consideração o seu percentual de carbono bem com as vantagens e desvantagens descritas no **Quadro 3**.

Já a quantidade a ser aplicada deverá levar em consideração os insumos utilizados na fertilização inicial

do cultivo (ração, farelo de trigo/arroz, bokashi biocoloidal etc.). Vale lembrar que em cultivos com reuso de água, parte das sobras de ração e a microbiota existente também devem ser consideradas como uma parte da fonte de C e N orgânicos em sistemas com baixa ou zero troca de água (Samocha *et al.*, 2017). Exemplos da relação C/N em rações com diferentes níveis proteicos podem ser observadas no Quadro 4.

Quadro 3. Características das fontes de carbono orgânico. Adaptado de Samocha *et al.* (2017).

Fonte de Carbono	% de Carbono	Vantagens	Desvantagens
Melaço líquido	24 - 37,5	Diminuição da penetração de luz, baixo custo.	Baixo custo, alto teor de impurezas.
Melaço em pó	30 - 43	Fácil armazenagem, menos susceptível a contaminação.	Menor teor de C, maior quantidade de cinzas.
Açúcar branco	42	Fácil armazenagem, alta pureza.	Não modifica a turbidez da água.

A determinação da quantidade de carbono a ser adicionada no início do cultivo parte da determinação da relação C/N do produto a ser utilizado na fertilização inicial. Para isso, alguns cálculos teóricos foram desenvolvidos por Avnimelech *et al.* (2012) e servem como base para o entendimento do manejo a ser aplicado, por exemplo utilizando a ração como fertilizante inicial. Segundo Avnimelech *et al.*, 2012, a quantidade de carbono nas rações é muito próxima a 50%.

Já a quantidade de nitrogênio na ração pode ser obtida a partir da fórmula abaixo.

Fórmula 1: Quantidade de nitrogênio na ração.

$$\text{Quantidade de N na ração (g)} = \text{Quantidade de ração (g)} \times \text{PB} \times 0,155$$

Onde:

PB = Porcentagem de proteína bruta na ração (valor percentual).

0,155 = Fator de conversão (15,55% de N na proteína).

Quadro 4. Relação C/N das rações. Adaptado de Avnimelech *et al.*, 2012.

% de PB* na ração	Relação C/N da ração
30%	10,8
35%	9,2
40%	8,1

*PB: Proteína bruta

Fórmula 2: Determinação da relação C/N da ração.

Exemplo prático de aplicação inicial de carbono orgânico:

$$\text{Relação C/N da ração} = \frac{\text{Quantidade de C na ração (g)}}{\text{Quantidade de N na ração (g)}}$$

No início do cultivo, 3 dias pré-povoamento, recomenda-se a aplicação de alguma fonte de carbono orgânico e de nitrogênio a fim de estabelecer uma relação C/N na água entre 12,5 a 15/1, uma vez que esta relação favorece e estimula o crescimento das bactérias heterotróficas (Avnimelech *et al.*, 2012; Brandão *et al.*, 2018). A aplicação inicial de C orgânico e do N dependerá da necessidade do estímulo das bactérias heterotróficas no início do cultivo, normalmente necessária em águas com baixa turbidez e também da estratégia escolhida por cada técnico.

Comumente utiliza-se como fontes de C orgânico e de N orgânico, o farelo de arroz (devido sua relação C/N já ser naturalmente entre 12 e 15/1), fermentados simbióticos, ração moída (pó), melaço, açúcar ou até mesmo um “mix” destes produtos, sempre com o cuidado em evitar o excesso de material aplicado para principalmente não gerar acúmulos de matéria orgânica no fundo do tanque.

Abaixo um exemplo prático de aplicação de C orgânico e N orgânico no início do cultivo utilizando ração (35% PB) e açúcar branco (42% de C) como fertilizantes iniciais.

A quantidade inicial de ração para fertilização é baseada na quantidade de ração que entrará no tanque no primeiro dia de cultivo para a alimentação dos camarões.

Por exemplo, se no primeiro dia de cultivo a quantidade de ração a ser oferecida aos camarões (baseada na biomassa total do tanque) como alimento for de 1000g, a quantidade de ração a ser utilizada como fertilizante será de 1000g, dividido em 3 dias de aplicação (333,33g/dia). Como a quantidade de ração a ser aplicada inicialmente varia conforme a biomassa a ser estocada no tanque, é importante que em sistemas muito intensivos ou com a biomassa inicial muito alta, haja bom senso na aplicação, evitando acúmulos de matéria orgânica no fundo e/ou gastos desnecessários.

A utilização de ração como fertilizante inicial (usado no exemplo abaixo) é aconselhável pela facilidade de acesso do produtor a este insumo, pelo fornecimento de macro e micronutrientes importantes para o crescimento da microbiologia aquática, pela formação de micro sólidos orgânicos a partir da ração que servem de núcleos formadores dos bioflocos e como substratos naturais para as bactérias nitrificantes.

Cálculo para adição de carbono considerando 1 kg (1000g) de ração com 35% de proteína bruta como fonte de N, buscando uma relação C/N de 12,5/1.

Passo 1: determinação do nitrogênio na ração utilizando a Fórmula 1:

$$\text{Quantidade de N ração (g)} = 1000\text{g} \times 35\% \times 0,155 = 54,25 \text{ g de N}$$

Passo 2: determinação do Carbono da ração.

$$\text{Quantidade C ração/dia: } 1000 \text{ g} \times 0,5 = 500 \text{ gramas de C}$$

OBS: Normalmente considera-se 50% do valor de carboidratos presente.

Passo 3: determinação da relação C/N da ração.

$$\text{Relação C/N} = 500 / 54,25 = 9,2$$

Passo 4: determinação da diferença da relação C/N (Δ C/N) entre o desejado (12,5) e o obtido na ração.

$$\Delta \text{ C/N} = 12,5 - 9,2 = 3,3$$

Passo 5: determinação da quantidade da fonte de carbono a ser aplicada.

$$\text{Quantidade de açúcar (g)} = \Delta \text{ C/N} \times \text{g N ração} / \% \text{ C da fonte}$$

$$\text{Quantidade de açúcar (g)} = 3,3 \times 54,25 / 0,42 = 426,25 \text{ gramas de açúcar / kg de ração}$$

Fonte de C orgânico escolhida: Açúcar branco com 42% de C.

Ou seja, para cada kg de ração (35% de PB) utilizada como fertilizante, aplicar 426,2g de açúcar branco (com 42% de C).

Outras fontes de carbono orgânico e de nitrogênio são utilizadas como fertilizantes dos sistemas intensivos e bioflocos com bons resultados. Por exemplo, o melaço de cana-de-açúcar como fonte de C no lugar do açúcar, farelos e fermentados vegetais como fontes de C e N, rações de baixo nível proteico (alta relação C/N), assim como fertilizantes inorgânicos (ex. cloreto de sódio, uréia), são alguns dos insumos que podem ser utilizados como fertilizantes e promotores da microbiologia aquática benéfica inicial.

2. Aplicação de carbono orgânico para controle de amônia durante o cultivo.

Uma vez que a aplicação de carbono orgânico utilizada como estímulo ao desenvolvimento das bactérias heterotróficas e da produtividade natural da água é realizada somente no início do cultivo como fertilizante, há um outro método de aplicação do C orgânico, porém como controle da amônia **durante o cultivo**. Existem diferentes formas de calcular a quantidade de carbono orgânico a ser aplicada em função da amônia gerada na água, entretanto o modo mais usual e prático para calcular a quantidade de carbono a ser aplicado no sistema durante o ciclo, é baseado nas análises da amônia lida diariamente, seguindo a fórmula descrita por Ebeling *et al.* (2006), onde para cada 1,0 g N amoniacal presente na água deve-se adicionar 6,0 g de C.

Devido a existência do conceito da eficiência microbiana (Avnimelech *et al.*, 2009) ou *Microbial carbon use efficiency* (CUE) (Geyer, *et al.*, 2016) no uso do C orgânico, a relação C/N ideal fica próxima a 7,5/1 (Hargreaves, 2013). Para fins práticos usaremos a relação 6/1 como base de cálculo (**Fórmula 3**) e por dar mais segurança em evitar aplicações excessivas, sempre cientes de que possa haver a necessidade de aplicações extras de C para controle mais preciso da amônia, ou ajustes aplicações, dependendo da velocidade de crescimento das bactérias e demais microbiologia do sistema, dos parâmetros físico-químicos, das condições e características do ambiente de cultivo. Por estes motivos a leitura diária da amônia total é importante afim de obter um controle mais preciso deste processo.

Importante frisar que as aplicações de carbono devem ser feitas em quantidades que evitem zerar a amônia total, de forma que sobre uma quantidade de amônia suficiente para estimular o crescimento da comunidade das bactérias nitrificantes. A manutenção de níveis entre 1,0 e 2,0 mg/L de **nitrogênio amoniacal total (NAT)** na água com o pH entre 7,5 e 8,2, auxilia na estabilização e crescimento da comunidade bactérias nitrificantes sem prejuízos aos animais.

A aplicação de carbono orgânico no início do cultivo, usada como fertilizante para estimular o

desenvolvimento das bactérias heterotróficas e aumentar a produtividade natural da água, também pode ser feita durante o cultivo para controlar a amônia (NH_4^+). Existem diferentes formas de calcular a quantidade de carbono orgânico a ser aplicada com base na amônia presente na água. A forma mais prática, descrita por Ebeling *et al.* (2006), é **adicionar 6,0 g de carbono para cada 1,0 g de nitrogênio amoniacal total** detectado nas análises diárias da água.

Com base no conceito de eficiência microbiana (CUE), a relação ideal de C/N é próxima de 7,5:1 (Hargreaves, 2013), mas para fins práticos, usa-se a relação 6:1, que oferece mais segurança ao evitar aplicações excessivas de carbono. No entanto, ajustes podem ser necessários dependendo do crescimento das bactérias, das condições físico-químicas e das características do ambiente de cultivo. Por isso, a leitura diária do nitrogênio amoniacal total ($\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3^+$) é essencial para manter o controle preciso desse processo.

É importante ressaltar que o carbono deve ser aplicado em quantidades que não eliminem completamente a amônia. Manter níveis de nitrogênio amoniacal total (NAT) entre 1,0 e 2,0 mg/L, com pH entre 7,5 e 8,2, ajuda a estabilizar o crescimento das bactérias nitrificantes sem prejudicar os animais.



CAMARÕES
BRISA DO MAR



Camarada
CAMARÃO
DESDE 2005

**Venha viver a
Experiência Camarada
no almoço, Happy
Hour ou jantar.**



NOS ACOMPANHE EM
[@camaradacamarao](https://www.instagram.com/camaradacamarao)

ONDE ESTAMOS: Recife (PE) • Rio de Janeiro (RJ) • Aracaju (SE) • Fortaleza (CE) • Salvador (BA) • João Pessoa (PB) • Belém (PA) • Manaus (AM) • Vitória (ES) • Campinas (SP) • Brasília (DF) • São Paulo (SP) • Santo André (SP) • São Caetano do Sul (SP) • Tamberé (SP)

Fórmula 3: Quantidade de carbono a ser aplicada em função da amônia total (TAN) (Ebeling *et al.*, 2006).

$$\text{Fonte de C (g)} = \text{NAT (mg/L)} \times \text{Vol. (m}^3\text{)} \times 6,0 / \% \text{ de C da fonte}$$

Onde:

Fonte de C (g): gramas da fonte de carbono a ser aplicada (ex. açúcar, melação).

NAT: Valor de NH_4^+ que se deseja reduzir em relação ao lido na análise de água ($\text{mg/L} = \text{g/m}^3$).

Vol.: Volume do tanque (m^3).

% de C: Porcentagem de carbono da fonte (valor decimal).

A seguir um exemplo prático:

A - Tanque de cultivo de 1.000 m^3 .

B - NAT lida no tanque de cultivo = $3,0 \text{ mg/L}$.

C - NAT a reduzir no tanque de cultivo = $1,5 \text{ mg/L}$.

D - Fonte de C utilizada: Açúcar branco (42% de C ou 0,42 em valor decimal)

$$\text{Fonte de C (g)} = 1,5 \text{ mg/L} \times 1.000 \text{ m}^3 \times 6,0 / 0,42 = 21.428 \text{ g ou } 21,4 \text{ kg}$$

Ou seja, para reduzir a amônia de $3,0 \text{ mg/L}$ para $1,5 \text{ mg/L}$ deve-se aplicar $21,4 \text{ kg}$ de açúcar branco, considerando um tanque de 1.000 m^3 . Essa aplicação deve ser fracionada em 3 a 5 vezes por dia, necessitando de nova aplicação no dia seguinte caso a amônia volte a aumentar.

A seguir são apresentadas informações práticas importantes para a aplicação de carbono orgânico:

- a) A adição de melação ou açúcar deve ser fracionada em 3 a 5 vezes por dia, tendo em vista que o melação diminui rapidamente o oxigênio dissolvido na água.
- b) A adição de melação ou açúcar deve ser feita sempre ao menos 1,5 a 2 horas após a alimentação dos animais. Evitar que seja concomitantemente.
- c) O melação ou açúcar para as bactérias heterotróficas serve, principalmente, para reduzir a quantidade de nitrogênio amoniacal da água. O nitrito não é reduzido diretamente com a utilização de melação ou açúcar. Quem elimina o nitrito são as bactérias nitrificantes, as quais não utilizam o carbono orgânico como fonte de energia.

A utilização do melação ou açúcar com a finalidade de redução da amônia deve ser apenas no início do cultivo até estabilização da nitrificação, aproximadamente 30-40 dias dos primeiros ciclos de produção. Após isso é preferível utilizar o processo de nitrificação como via principal na reciclagem dos compostos nitrogenados, uma vez que o uso de melação não favorece a redução do nitrito nos sistemas.

Considerações Finais

A tecnologia de bioflocos (BFT) aplicada na aquicultura de camarões marinhos tem se consolidado como uma solução eficaz para o aumento da produtividade e a redução do impacto ambiental da carcinicultura. Este artigo discutiu a evolução dos sistemas intensivos com baixa renovação de água, que, aliados ao BFT, permitem a criação de camarões (e tilápias) de forma mais sustentável, minimizando o uso dos recursos hídricos. O manejo adequado dessa tecnologia, com foco na sustentabilidade, é essencial para garantir a continuidade da atividade de forma responsável e economicamente viável.

A importância do uso racional da água, como no sistema BFT, é um dos principais fatores que contribuem para a preservação ambiental e para a eficiência dos cultivos. A redução da troca de água e o controle rigoroso dos parâmetros físico-químicos favorecem a diminuição de efluentes e desperdício de recursos, alinhando a carcinicultura com práticas mais sustentáveis. Além disso, o sistema BFT utiliza os bioflocos como uma forma natural de tratar a matéria orgânica e os compostos nitrogenados, otimizando o uso de insumos e promovendo maior biossegurança.

Por fim, o sucesso da aplicação do BFT depende do entendimento aprofundado das fases microbiológicas envolvidas, bem como do equilíbrio entre a formação de bioflocos e o controle de compostos tóxicos, como amônia e nitrito. A adoção dessas técnicas em maior escala apresenta desafios, mas também enormes oportunidades para a aquicultura sustentável. A disseminação de informações técnicas e a capacitação contínua dos produtores são fundamentais para o avanço da carcinicultura de maneira responsável, assegurando a longevidade da atividade e a preservação dos recursos naturais.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.



mutua RN
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea

Há 23 anos construindo uma sociedade melhor junto aos profissionais do CREA

Você é das áreas de engenharia,
agronomia ou geociências?
Associe-se a Mútua RN!

CONTATOS:

☎ (84) 99643-6053

📧 rn@mutua.com.br

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA-RN 55
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Norte



mutua RN
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea



Precisamos Dialogar Mais Com Consumidores de Camarão!

Dr. Fábio Sussel

Pesquisador Científico do Instituto de Pesca de SP
fabiosussel@hotmail.com

Produzimos um dos alimentos mais nobres e certamente dentre os mais desejados pelos consumidores. Porém, pouco conversamos com quem consome nosso produto. Seja consumidores finais ou Food Service (Chefes de Cozinha). Mas é impressionante o abismo entre o que realmente é a “iguaria camarão” e os inúmeros entendimentos equivocados que existe por parte dos consumidores.

Digo isto com conhecimento de causa, pois, nos últimos três anos tenho realizado periodicamente eventos do tipo degustação técnica de camarão, voltados para consumidores, chefes de cozinha e alunos de cursos relacionados a gastronomia. Trabalho de formiguinha, mas ... ao menos 300 pessoas já tiveram os entendimentos sobre qualidade de camarão atualizados.

Camarão fresco no gelo x camarão congelado, alergia a proteína do camarão x alergia ao metabissulfito de sódio (quando em excesso), camarão cultivado x camarão da pesca comercial, camarão quando verdadeiramente fresco é adocicado, limpeza e preparo da cabeça como petisco, aproveitamento das carapaças, ponto de cocção e regras para temperar são alguns dos tópicos que abordo.

E, pasmem, o tópico campeão de reações de espanto é: não existe, comercialmente falando, uma espécie de camarão na cor laranja. Interessante ainda que quando explico de forma teórica, com bastante didática, que originalmente a maioria dos camarões que consumimos são brancos ou cinza ou as vezes meio esverdeado ou ainda marrom claro, e que estes assumem a tonalidade na cor laranja quando recebem calor, percebo que é parcial a aceitação. Mas quando ligo o fogo e mostro na prática a mudança imediata da cor, todos querem filmar e tirar fotos.

Por um bom tempo achei o máximo ter a oportunidade de revelar isto para os consumidores. Mas logo veio a preocupação do quão desinformados os consumidores são. Especialmente quando vem a frase: “Eu sempre fiz questão de pagar mais caro no camarão laranja por que achava que era uma espécie mais nobre!” Em 100% dos eventos alguém pronuncia esta frase. Cabe ressaltar que a culpa da “desinformação”, não é dos consumidores, mas sim, dos diretamente envolvidos com a comercialização que não levam as informações até eles.

Traçando um paralelo com a suinocultura, que tem feito um trabalho sensacional de fomento ao consumo de carne suína, me recordo desde minha graduação



(Zootecnia) de uma imagem que tinha na porta da sala do meu professor desta disciplina: “O porco virou suíno”. A intenção da frase é desvincular a imagem de um animal sujo e, principalmente, de carne gorda que pode fazer mal pra saúde, ou seja, há 25 anos atrás que o setor em questão já tinha o entendimento da importância de se comunicar com os consumidores. E o resultado veio! De acordo com a ABCS (Associação Brasileira de Criadores de Suínos), o consumo per capita saltou de 13,7 kg em 2010 para 20,5 kg em 2022.

Diferente dos suínos, o camarão tem naturalmente uma imagem positiva, afora o fato de ser extremamente desejado pela maior parte dos consumidores. Sem contar os benefícios para a saúde, tanto pela boa relação de ácidos graxos quanto pela fácil digestão da sua proteína.

Deste modo e sem vaidades, seja o produto da pesca comercial ou da aquicultura, se originário da água doce ou salgada, se importado ou nacional, é de suma importância que todos os envolvidos com a cadeia tenham o entendimento que brasileiro come pouco pescado por que é mal informado. Em um dos Pod Cast da Seafood Brasil, Meg Felipe cravou a seguinte frase: “**Não existe desafeto, existe desinformação!**” Brasileiro sabe da importância de consumir pescado, quer consumir, mas... por desinformação, prefere não arriscar.

Por fim, é natural o desejo de aumentar as quantidades produzidas a cada ano. Mas nem sempre maiores quantidades significam melhores resultados. Posso garantir que existe espaço para aumentarmos consideravelmente as receitas financeiras trabalhando melhor os aspectos de qualidade e comunicação do camarão que despescamos. O desafio número 1 da carcinicultura mundial é a convivência com patógenos, ou seja, pra todos o desafio é ter despesca. Mas, lamentavelmente, depois de despescado o camarão cultivado, no Brasil, é maltratado e não vendemos bem a imagem do nosso nobre produto. Fica a reflexão!

Referências: Consultar Autor ou a ABCC.



Uma experiência nordestina
em Brasília

JiJoca



jijocabr



Brasília - 402 sul



jijoca.com.br



A Importância da Biossegurança na Piscicultura e na Carcinicultura

Luiz Conti
eduardo@suiaves.com.br

A Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, é a terceira espécie de peixe mais cultivada atualmente, atrás de duas espécies da família dos ciprinídeos. A indústria de tilápia chinesa é a maior do mundo, seguida da Indonésia, Egito e Brasil. Com o desenvolvimento da atividade aquícola no país, a intensificação dos sistemas de produção, com altas taxas de densidade de estocagem dos animais estão sujeitos a um maior desafio sanitário. Tendo isso em vista, que doenças infecciosas vêm ganhando notoriedade e gerando impacto econômico significativo em pisciculturas brasileiras.

As principais doenças de importância para a cadeia produtiva aquícola brasileira, em termos de piscicultura são a estreptococose e a franciselose, causadas respectivamente pelas bactérias *Streptococcus agalactiae* e *Francisella orientalis*. Além disso, um dos problemas sanitários mais recentes é uma doença viral, o ISKNV - *Infectious Spleen and Kidney Necrosis Virus*, causado pelo vírus da família Iridoviridae.

Já os principais problemas sanitários para a carcinicultura no Brasil destacam-se as doenças virais, como a mancha branca (WSSV) e o vírus da mionecrose infecciosa (IMNV), doenças de notificação obrigatória para a Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH / OIE). Além de doenças bacterianas, como a vibrioses, causadas pelas bactérias do gênero vibrio.

Com o surgimento de novas doenças emergentes na aquicultura a discussão sobre biossegurança torna-se cada vez mais necessária para o desenvolvimento e fortalecimento do setor aquícola. A biossegurança consiste em um conjunto de práticas de manejo, protocolos e procedimentos destinados à redução dos riscos de entrada e/ou disseminação de doenças em uma determinada população de animais, com o intuito de melhorar as eficiências de suas produções.

O sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) é uma ferramenta importante nesse sentido, que tem por objetivo a garantia, efetividade e eficácia do controle dos perigos à produção de alimentos.

O APPCC permite identificar e conhecer os pontos críticos de controle de um determinado sistema, e aplicar medidas corretivas de controle a cada ponto crítico identificado. Um importante ponto crítico para a cadeia aquícola é a entrada e saída de pessoas e objetos, veículos etc. Portanto, uma medida corretiva para esse ponto crítico é a criação de barreiras sanitárias e controle de acesso às fazendas. Para tanto a limpeza, e desinfecção de objetos, veículos e até mesmo pessoas que necessariamente necessitam adentrar aos sistemas de produção, é imprescindível.

Dessa forma, o cuidado se inicia com um dos conceitos mais básicos, a higiene pessoal da equipe, o

CONSULTORIA TÉCNICA NA ÁREA DE AQUICULTURA

mais de 20 anos DE EXPERIÊNCIA

- LICENCIAMENTOS AMBIENTAIS
- ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS AQUÍCOLAS
- OPERACIONALIZAÇÃO E MANEJOS DE PROCESSOS PRODUTIVOS
- AVALIAÇÃO DE ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS E DE ÁREAS PRODUTIVAS JÁ INSTALADAS
- REGULARIZAÇÃO E LICENCIAMENTOS EM ÁREAS DA UNIÃO
- ELABORAÇÃO DE PROPOSTA PARA AGENTES FINANCEIROS

+55 84 99984-2610 | 84 9204-0220 @aquaculturaintegrada

EMPRESA ASSOCIADA



AQUA.IN
AQUACULTURA INTEGRADA



que é fundamental para evitar trazer contaminação para dentro do sistema de produção. Assim como a formulação de protocolos de limpeza e desinfecção de veículos, objetos e fômites, que podem ser vetores de contaminação, o que demanda uma equipe bem treinada para a execução dos protocolos desenvolvidos, e consequentemente dos produtos efetivos para cada ponto crítico identificado.

A limpeza consiste na remoção de toda sujidade de qualquer superfície ou ambiente, sendo a primeira etapa para uma desinfecção eficiente. Isso, tendo presente que na aquicultura, a formação de biofilmes, comunidades de microrganismos que aderem a uma superfície viva ou inerte, é muito comum: seja em redes, tanques, caixas, baldes, pulsar, comedouro, boias e outros.

Essas superfícies estão em ambientes úmidos e em contato com matéria orgânica, condições ideais para o crescimento de microrganismos patogênicos e não patogênicos, portanto uma porta de entrada para doenças no sistema. Tendo isso em vista, é importante eliminar os biofilmes dessas superfícies, e para tanto a utilização de produtos com uma boa ação de remoção é essencial.

Para a remoção de biofilmes, o produto ideal é um detergente do tipo ácido, já para remoção de gordura o detergente alcalino é o mais efetivo. E o detergente neutro, é o ideal para a limpeza de pessoal. Após a eliminação da sujidade da superfície, o próximo passo é a desinfecção, que consiste no processo de eliminação de uma parte significativa dos microrganismos. Quando se trata da desinfecção de utensílios e fômites que estão em contato direto com o animal cultivado, a escolha do desinfetante a ser utilizado, que não seja tóxico para os organismos cultivados, é de crucial importância (**Tabela 01**).

Outro ponto fundamental no programa de Biossegurança da Aquicultura diz respeito a qualidade da água no aspecto sanitário, ou seja, necessitamos mitigar o desafio sanitário da água como fonte de contaminação das nossas fazendas de produção, independente do momento e do modelo de produção.

Discutir a criação de Comitês Sanitários em regiões de alta concentração de produtores e de animais aquáticos é fundamental para entender o status sanitário dos plantéis, presença de contaminantes e a epidemiologia das doenças em diferentes sistemas de produção. Desenhar protocolos comuns de redução da pressão de infecção da água utilizada na produção será de fundamental importância para a manutenção dos resultados econômicos e zootécnicos dos plantéis.

Como exemplo, definir o melhor fluxo da água no sistema da produção animal em áreas de reservatórios, bacias de captação de água para laboratórios de pós-larvas, laboratório de alevinos e reprodutores são estratégias a serem discutidas e aplicadas no futuro visando a manutenção da sanidade dos plantéis de material genéticos (**Figura 01**).

Existem algumas alternativas de tratamento de água com diferentes custos e impactos sobre o ambiente a

produção animal. Nossa experiência no Brasil sobre uso de desinfetantes como base de Monopersulfato tem demonstrado alguns caminhos a reduzir o impacto das enfermidades na produção aquícola (**Figura 02**).

Em conclusão, desenvolver planos de biossegurança, protocolos personalizados para cada sistema de produção, para cada fazenda, é fundamental para o fortalecimento e desenvolvimento da aquicultura brasileira. Com a execução de bons protocolos de biossegurança do início da cadeia produtiva, da produção de formas jovens ao abate e processamento dos animais, os desafios sanitários certamente serão menores e menos frequentes, portanto, maior a rentabilidade do negócio, evitando gastos com antibioticoterapia, e até mesmo por evitar as perdas econômicas causados por surtos de mortalidade.

O futuro da aquicultura é a profilaxia, a prevenção, e a utilização dos planos de biossegurança são uma das ferramentas para evitar e reduzir os desafios sanitários e consequentemente fortalecer o setor produtivo.

Tabela 01. Tipo de Detergente a ser Utilizado na Desinfecção de Superfícies na Aquicultura.

Material	Ácido	Neutro	Alcalino
	pH < 6,5	pH 5-7,5	pH > 7,5
Biológico	Bom	Pobre	Moderado
Inorgânico	Bom	Pobre	Pobre
Orgânico	Moderado	Moderado	Bom
Lipídico	Moderado	Bom	Bom

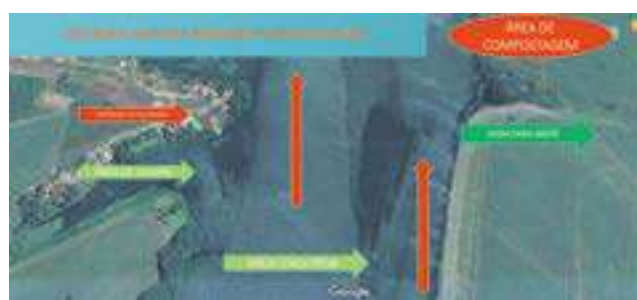


Figura 01. Fluxo de Produção na Aquicultura.



Figura 02. Taxa de Viabilidade do Monopersulfato.

Referências: Consultar Autor ou a ABCC.



Uma Visão Geral Sobre as Principais Enfermidades que Acometem a Carcinicultura no Brasil

**Otávio Augusto Lacerda Ferreira Pimentel,
Dariano Krummenauer**

Estação Marinha de Aquicultura, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil.

Telma de Sousa Lima

Centro de Educação, Ciência e Tecnologia da Região dos Inhamuns, Universidade Estadual do Ceará, Tauá, Brasil.

**Elizabeth Pereira dos Santos,
Álvaro Cirino da Silva Júnior,
Agatha Catharina Limeira,
Luís Otávio Brito.**

Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil

Alitieni Moura Lemos Pereira

Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Brasil.

Introdução

A produção mundial de camarão marinho representa uma das maiores *commodities* em termos de valor total dos produtos pesqueiros comercializados, sendo produzido principalmente pelos países em desenvolvimento (Rocha 2024, 2022). No Brasil a produção brasileira de camarão da espécie *Penaeus vannamei* em 2023 foi da ordem de 180 mil toneladas (Rocha e Jansen, 2024). Essa produção está centralizada no Nordeste Brasileiro, que corresponde a 99,6% da produção do país (IBGE 2023).

No Brasil, as principais doenças de origem viral que acometem a carcinicultura são: Mionecrose Infecciosa (IMN), Doença da Mancha Branca (WSD) e Necrose Hipodermal e Hematopoiética Infecciosa (IHHN). As enfermidades de origem bacteriana incluem especialmente as bactérias do gênero *Vibrio*. Dentre essas enfermidades, apenas IMN e WSD conferem perdas mais significativas à carcinicultura brasileira, com mortalidades estimadas em 80% e 100%, respectivamente (CNA, 2018; Leu *et al.*, 2008; Andrade *et al.*, 2022).

A ausência de boas práticas de manejo é o principal fator responsável pela instalação e propagação das doenças na carcinicultura e, por vezes, sua ocorrência passa despercebida aos olhos dos produtores. A detecção tardia das infecções, em virtude do desconhecimento dos sinais clínicos e/ou característica das lesões nos animais afetados, faz com que os impactos dessas enfermidades sejam potencializados. Dessa forma, o objetivo deste artigo foi elencar as principais enfermidades que acometem a carcinicultura brasileira, bem como as estratégias que podem ser adotadas para convivência com esses patógenos.

Principais enfermidades que acometem a carcinicultura brasileira

Mionecrose infecciosa (IMN)

A IMN é uma doença causada pelo Vírus Mionecrose Infecciosa (IMNV) e tem origem no Nordeste brasileiro, sendo o *Penaeus vannamei* a espécie de camarão

cultivada no Brasil que mais é acometida (CNA, 2018). O Vírus da Mionecrose Infecciosa pertence à família Totiviridae (Prasad *et al.*, 2017), possui 40 nm de diâmetro, é constituído por RNA de fita dupla (dsRNA) não envelopado e sua molécula possui 8226 - 8230 bp (Prasad *et al.*, 2017).

As primeiras mortalidades causadas pela doença foram registradas na região Nordeste do Brasil, no estado do Piauí, no ano de 2002 (Lightner *et al.*, 2004). Entretanto, a enfermidade também foi reportada em países asiáticos e africanos (Prasad *et al.*, 2017; Aly *et al.*, 2021). A transmissão viral ocorre verticalmente e principalmente de maneira horizontal, podendo ser transmitido pelo ambiente de cultivo e principalmente pelo canibalismo de camarões moribundos (Prasad *et al.*, 2017). As taxas de mortalidade podem variar entre 40 e 70% e ocorrem após o 9º dia de infecção (Nunes *et al.*, 2004; Tang *et al.*, 2005). Animais com sinais subclínicos, apresentando-se aparentemente saudáveis, podem apresentar mortalidade após variações ambientais bruscas no cultivo, como o aumento da temperatura, amônia e variações em curto período da salinidade (Prasad *et al.*, 2017; Lightner *et al.*, 2004).

Animais acometidos por IMN podem ser assintomáticos ou exibir, inicialmente, letargia, marcada redução no consumo de alimento, seguido de lesões opacas, brancas ou vermelhas no músculo abdominal, que iniciam no sexto segmento (sinal mais clássico desta doença) (Tang *et al.*, 2005) (Figura 1a). O órgão linfóide também pode ser afetado (Lightner *et al.*, 2004).



Figura 1. Camarão *Penaeus vannamei* com sinais clínicos de IMN (a) e saudável (b). Autor: Luis Otávio Brito.

O diagnóstico presuntivo da IMN ocorre através da detecção dos sinais clínicos e análises histopatológicas dos tecidos infectados, enquanto análises confirmatórias ocorrem através da hibridização *in situ* ou pela reação em cadeia da polimerase (PCR) convencional ou em tempo real (Prasad *et al.*, 2017).

Doença da Mancha Branca (WSD)

A WSD é causada pelo Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV) e tem sido uma das maiores barreiras enfrentadas por produtores de camarão no Brasil e no mundo. Essa síndrome é causada por vírus da família Nimaviridae e gênero *Whispovirus* (Sánchez-Martinez *et al.*, 2007; Pradeep *et al.*, 2012).

As primeiras mortalidades causadas pela WSD foram registradas no continente Asiático, na China no ano de 1991 (Chou *et al.*, 1995; Lo *et al.*, 1996). No Brasil foram registrados os primeiros casos em fazendas de engorda de *P. vannamei* no estado de Santa Catarina no ano de 2004 (Seiffert *et al.*, 2005). Posteriormente, este vírus propagou-se por outras zonas de produção de *P. vannamei* pelo país, chegando à região Nordeste em 2005, no estado do Ceará (Seiffert *et al.*, 2005; Cavalli *et al.*, 2008). As taxas de mortalidade na infecção por WSSV variam entre 90 e 100% e ocorre entre 3 e 10 dias após os primeiros sinais da doença (Sánchez-Martinez *et al.*, 2007).

A transmissão viral pode ocorrer de maneira vertical (através da reprodução por camarões infectados com o vírus) e horizontalmente (transmitido pela água ou pelo canibalismo de camarões moribundos) (Pradeep *et al.*, 2012). Os principais sinais clínicos da doença incluem manchas brancas na carapaça, as quais representam depósitos circulares de cálcio que podem variar de pouco visíveis até 3,0 mm de diâmetro (Wang *et al.*, 1995). Além dessa lesão, vermelhidão no corpo, antenas quebradas, redução do consumo alimentar, animais moribundos e rápida mortalidade (Figura 2) também podem ser observados (Cavalli *et al.*, 2021).

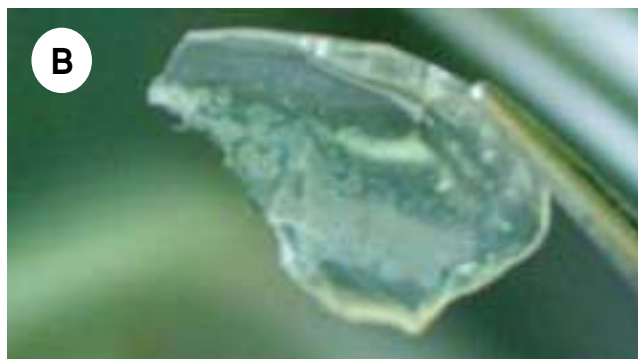


Figura 2. Camarão *Penaeus vannamei* com sinais clínicos de WSD (a) Autor: Anônimo. (b) Sinal de WSD presuntivo, caracterizado por depósitos de cálcio (manchas brancas) na carapaça Autor: Alitieni M. L. Pereira.

As principais formas de detecção do WSD são por meio de análises presuntivas, com o uso da histopatologia dos tecidos infectados, e confirmatória através do uso da PCR convencional ou em tempo real, hibridização *in situ* e amplificação isotérmica (Pradeep *et al.*, 2012).

Necrose Hipodermal e Hematopoiética Infecçiosa (IHHN)

A IHHN é causada pelo Vírus da Necrose Hipodermal e Hematopoiética Infecçiosa (IHHNV), que pertence à família Parvoviridae e ao gênero *Penstylidensovirus* (Cotmore *et al.*, 2014). A infecção por IHHNV foi reportada pela primeira vez no Havaí, no ano de 1998 e se espalhou rapidamente por todo o mundo, estando presente atualmente na Ásia, América, África e Oceania (Vega-heredia *et al.*, 2011; Yu *et al.*, 2021).

A infecção por IHHNV pode causar a síndrome da deformidade e do nanismo (RDS) e os principais sinais clínicos observados são o crescimento reduzido, deformações no rosto, no sexto segmento abdominal, leque caudal e antenas e cutícula enrugadas (Figura 3) (Rai *et al.*, 2012; Yu *et al.*, 2021).



Figura 3. Camarão *Penaeus vannamei* com sinais de deformidade e nanismo.. Autor: Alitieni M. L. Pereira.

A desuniformidade no tamanho dos animais também pode ser um sinal de infecção pelo vírus da IHHN (Rai *et al.*, 2012). A transmissão viral pode ocorrer de maneira horizontal (transmitido pela água ou pelo canibalismo de camarões moribundos) ou vertical (através da reprodução por animais infectados com o vírus) (Rai *et al.*, 2012). Uma infecção aguda de IHHNV pode causar taxas de mortalidade entre 80% e 90% (Lightner *et al.*, 1983).

A IHHN é considerada uma doença silenciosa, que não provoca mortalidade, mas em infecções mais graves, ocasiona crescimento desuniforme, provocando prejuízos. A grande variação de tamanho pode mascarar, tanto a média de tamanho quanto a quantidade estimada no viveiro. Esses erros podem ser evitados através de acompanhamento da sanidade e biometrias rigorosas, ao longo do cultivo, mas principalmente próximo a despesca.

O diagnóstico da IHHN ocorre por detecção dos sinais clínicos, análises histopatológicas dos tecidos infectados, PCR convencional ou em tempo real e hibridização *in situ* (Rai *et al.*, 2012).

Hepatopancreatite necrosante bacteriana (NHPB)

A NHPB é causada por uma bactéria gram-negativa classificada como uma α -proteobactéria, a qual está relacionada a membros da família Rickettsia (Vincent e Lotz, 2007). Essa doença foi reportada pela primeira vez nos Estados Unidos da América, no estado do Texas, no ano de 1985, e somente chegou ao Brasil no ano de 1996 (Gollas-Galván *et al.*, 2013).

Os principais sinais clínicos da doença são letargia, atrofia e palidez no hepatopâncreas (Figura 4).



Figura 4. Hepatopâncreas do camarão *Penaeus vannamei* em atresia afetado por NHPB. Autor: Donald Lightner.

Além disso, exoesqueleto mole, anorexia, crescimento reduzido, mortalidade e elevação na taxa de conversão alimentar também foram reportados (Gollas-Galván *et al.*, 2013; Cavalli *et al.*, 2021). A doença geralmente ocorre em condições de elevada temperatura (29 – 35°C) e salinidade (30 – 40 g/L) (Lightner *et al.*, 2012). As taxas de mortalidade podem se aproximar de 100% se o diagnóstico não for realizado corretamente (Lightner *et al.*, 2012).

As principais formas de detecção do NHPB são por meio dos sinais clínicos ou PCR convencional (Lightner *et al.*, 2012).

Infecções por Vibrios

As infecções acometidas por bactérias do gênero *Vibrio* passaram a afetar de forma significativa a produção de camarão marinho a partir da década de 1990, interferindo no crescimento e na taxa de sobrevivência dos animais (Aguirre-Guzmán *et al.*, 2001; Karunasagar *et al.*, 1994; Lavilla-Pitogo *et al.*, 1998; Kumar *et al.*, 2014; Zhang *et al.*, 2014; Soto-Rodriguez *et al.*, 2014). Essas bactérias podem ser encontradas

na água, no sedimento e fazem parte da microbiota intestinal dos camarões. Vibrioses, ocasionadas por bactérias patogênicas e oportunistas, se tornaram um problema sanitário de proporções globais, impondo a necessidade de controle e prevenção de enfermidades em cultivos de *P. vannamei* e fazendo com que o manejo desse gênero bacteriano seja exaustivamente estudado (Dourado, 2009; Bowler, *et al.*, 2015).

As enfermidades causadas nos camarões por bactérias do gênero *Vibrio* são comumente reportadas em fazendas comerciais no Brasil e são classificadas como infecções secundárias e oportunistas, podendo ocorrer em todos os estágios de vida do animal: larval, pós-larval, juvenil e na fase adulta (Nunes e Martins, 2002). Entre as espécies do gênero *Vibrio*, observa-se o *Vibrio parahaemolyticus* que, segundo Aguirre-Guzmán *et al.* (2010), comumente pode causar opacidade do corpo, necrose e letargia em larvas e pós-larvas de *P. vannamei* infectadas.



Figura 5. (a) Colônias de *Vibrio alginolyticus* (amarelas) e *Vibrio parahaemolyticus* (verdes) em meio TCBS (Ágar Tiosulfato Citrato Sais Biliares Sacarose) (b) urópodos avermelhados, sinal presuntivo de bacteriose; (c) camarão com pontos de necrose, presuntivo para bacteriose. Autor: Alitiene Pereira.

Principais estratégias de manejo para a convivência com patógenos

Pelo fato dos camarões terem um sistema imunológico primitivo, o controle das enfermidades deve ser feito de maneira preventiva, de forma que devemos criar um

ambiente saudável e livre de patógenos. As principais estratégias que podem mitigar o surgimento de surtos de enfermidades é o uso de boas práticas de manejo na fazenda, as quais podemos citar: a limpeza e sanitização das estruturas de produção, filtração e desinfecção da água captada, uso de pós-larvas livres e/ou resistentes de patógenos específicos, manutenção da boa qualidade da água e uso de probióticos e ração de boa qualidade.

O uso de povoamento direto, redução nas densidades de estocagem, uso adequado de probióticos e controle de matéria orgânica nos viveiros são algumas das estratégias que podem ser adotadas para o convívio com o IMN. Outros fatores que podem contribuir para uma melhor convivência com o IMN é a estabilidade das condições de qualidade de água, como a temperatura, salinidade e alcalinidade. Em relação a temperatura, Silva Junior *et al.* (2024) mostrou que a temperatura influencia na infectividade do IMNV em *P. vannamei* cultivados em sistemas heterotróficos e que a manutenção de temperaturas entre 32 e 35°C promove taxas de sobrevivência mais elevadas, que podem variar entre 85,42% e 93,75%.

Por outro lado, o uso de sistemas intensivos, como os sistemas de bioflocos e simbiótico, controlados com estufas, utilizando mínima (0,5 - 2% de renovação/dia) ou nenhuma troca de água podem ser adotados diante do cenário de acometimento do setor da carcinicultura por WSV. Esses sistemas permitem o avanço na produção pelo aumento na densidade de estocagem (de 100 a 300 camarões/m²) e maior estabilidade das variáveis de qualidade de água (Avnimelech, 2012; Hargreaves, 2013), além do controle da temperatura.

Sistemas mixotrófico, simbiótico e de bioflocos, somados a aplicação de fases anteriores ao período de engorda, como berçários primários e secundários, possibilitam uma melhor convivência com WSV e crescimento compensatório aos camarões na fase de engorda em sistemas semi-intensivos. Além de produzir animais mais resistentes, o uso desses sistemas possibilita uma redução do tempo de cultivo, aumentando o número de ciclos durante o ano e, conseqüentemente, aumentando a lucratividade da atividade (Emerenciano *et al.*, 2012; Wasielesky *et al.*, 2013; Hargreaves, 2013). Algumas variáveis de qualidade de água podem afetar o desenvolvimento da mancha branca em *P. vannamei*, como a temperatura e a salinidade. Estudos reportam que o uso de temperaturas elevadas, entre 31 e 33°C inibem a replicação do vírus e que os camarões se tornam mais suscetíveis a infecções quando mantidos em salinidade extremas, como 5 e 54 g/L (Ramos-Carrenõ *et al.*, 2014; Rakhshaninejad *et al.*, 2023)

Em relação ao controle das infecções bacterianas, o uso de bactérias com função probiótica figuram como uma das principais estratégias para minimizar a presença de bactérias patogênicas nos sistemas de cultivo. Estas bactérias (e.g., bactérias do gênero *Bacillus*) atuam a partir do princípio da exclusão por competitividade, colonizando o sistema de cultivo e o aparelho gastroin-

testinal dos animais, reduzindo a concentração de bactérias patogênicas, como os *Vibrio* spp., e auxiliando no desenvolvimento dos animais (Rebouças *et al.*, 2017). Uma outra estratégia que vem sendo estudada para o controle dos vibrios é a utilização de ácidos orgânicos através da alimentação dos animais, sendo confirmada a redução na concentração de unidades formadoras de colônias (UFC/g) no hepatopâncreas e intestino de *Penaeus monodon* (Ng *et al.*, 2009). Também, o uso da fertilização simbiótica, utilizando farelos vegetais processados por microrganismos probióticos, têm se mostrado uma boa estratégia para reduzir a carga de vibrios tanto na água, quanto nos camarões. Trabalhos recentes, utilizando sistema simbiótico, mostraram a efetividade da utilização de farelos vegetais processados como estratégia para o controle de vibrio na água e no camarão (Abdel-Tawwab *et al.*, 2020; De Andrade *et al.*, 2021; Da Silva *et al.*, 2021).

O uso de prebióticos, que são alimentos não digeríveis que proporcionam efeitos benéficos ao hospedeiro estimulando o crescimento e atividade de bactérias benéficas que atuam na digestão dos alimentos (Arisa *et al.*, 2015; Abdel-Latif *et al.*, 2022), podem contribuir para melhorar a resistência dos camarões a infecções por patógenos como o as bactérias do gênero *Vibrio* (Butt *et al.*, 2021). Juntamente com as leveduras, eles podem ser inseridos na dieta dos camarões, ajudando a colonizar o trato digestivo do animal, aumentando a atividade de enzimas digestivas, melhorando a digestibilidade dos alimentos e estimulando a resposta imune (Butt *et al.*, 2021; Ceseña *et al.*, 2021). A suplementação da alimentação do *P. vannamei* com leveduras provou aumentar a resposta imune dos camarões contra infecções por *Vibrio harveyi* e *V. parahaemolyticus*, melhorando também o crescimento e sobrevivência dos animais (Ayiku *et al.*, 2020; Bunnoy *et al.*, 2024).

Por fim, outra estratégia que pode ser adotada em função da queda na produtividade das áreas costeiras, devido ao surgimento de patógenos, endurecimento das leis ambientais e elevado custo para produção nessas áreas, é o cultivo de camarão marinhos em regiões interiores, utilizando águas de baixa salinidade proveniente de rios, açudes e poços.

Considerações finais

O surgimento de enfermidades no setor da carcinicultura do Brasil e no mundo causa grandes perdas produtivas e econômicas. Entretanto, a adoção de estratégias produtivas, como o uso de boas práticas de manejo e utilização de sistemas controlados têm se mostrado eficientes para a produção de camarão em convivência com patógenos. As boas práticas de manejo devem ser difundidas e incentivadas para que seja possível remediar o aparecimento das enfermidades ou novas variantes com maior potencial virulento.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.



Quanto Custa Não Investir em Estratégias de Prevenção de Doenças Para a Carcinicultura Brasileira?

Rodrigo Antônio Ponce de Leon Ferreira de Carvalho, Prof. Dr.

Membro do Grupo Técnico de Trabalho da FAO no PMP/AB
 Coordenador do Curso Técnico em Aquicultura
 Escola Agrícola de Jundiá, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
 e-mail: rodrigo.ponce@ufrn.br

As doenças infecciosas consomem o equivalente a 10%, ou US\$ 10 bilhões, da produção aquícola global e causam impactos econômicos e sociais devastadores, particularmente para a carcinicultura que já experimentou perdas na produção global superiores a 40% (Stentiford *et al.*, 2017). Episódios mais recentes como a “Doença da necrose Hepatopancreática Aguda” (AHPND), reportada inicialmente na Tailândia em 2011 e mais tarde em outros países da Ásia e da América Latina, como o México, Peru, Costa Rica e Equador custaram para as indústrias dos países afetados aproximadamente, US\$ 12 bilhões, entre 2010 e 2017 (Shin *et al.*, 2018).

O primeiro surto da doença pelo Vírus da Mionecrose Infecciosa (IMNV) no Brasil em 2002 resultou em perdas de 20 milhões de dólares. O IMNV espalhou-se

Após a devastação provocada pelos surtos de IMNV, surgiram novas epidemias, desta vez instigadas pelo vírus da síndrome da mancha branca (WSSV), que induz a doença da mancha branca (WSD). Esses surtos surgiram primeiro na Região Sul do Brasil e, posteriormente, na Região Nordeste, levando a um declínio de 25% na produção nacional entre 2015 e 2016 e em perdas ao redor de 100 milhões de dólares (Neves e Martins, 2021).

Dada a coexistência destas duas doenças, que pode resultar em co-infecção, o período de 2003 a 2016 viu a produção nacional despencar de 90 mil toneladas para uma média de 67 mil toneladas, culminando em perdas econômicas superiores a 1 bilhão de dólares para a cadeia da carcinicultura neste período.

A proximidade entre as fazendas de camarão agrava a rápida propagação de agentes patogênicos e os

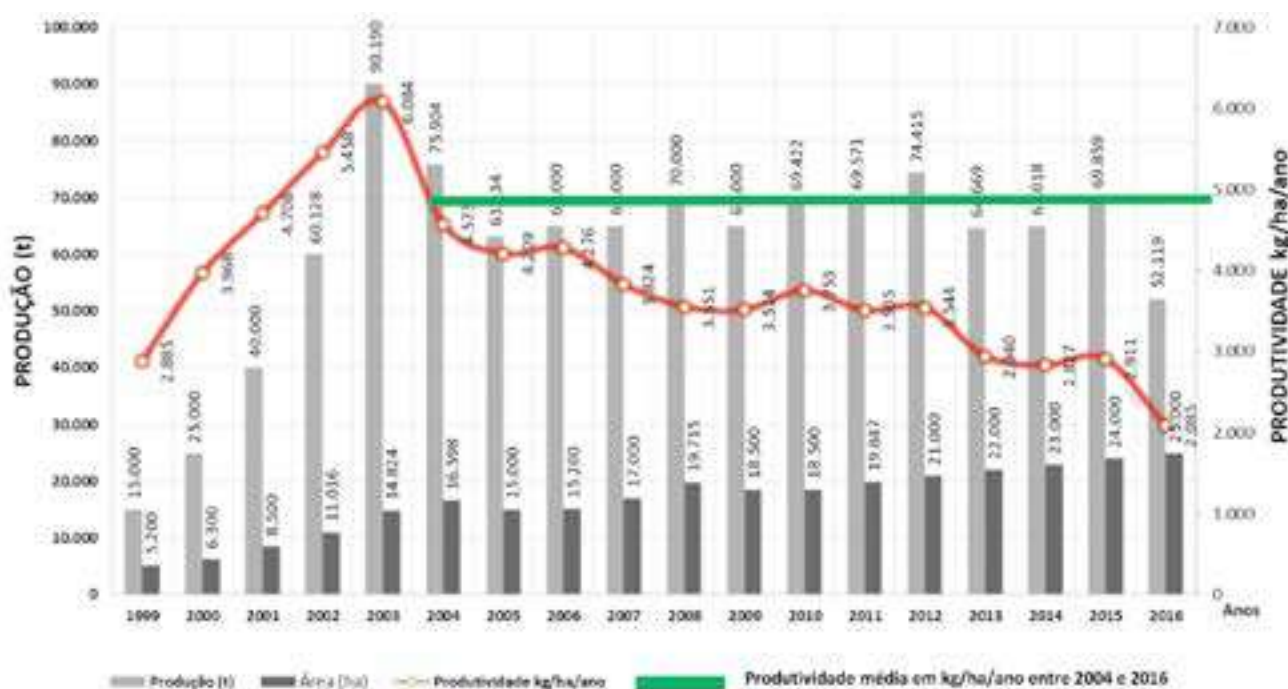


Figura 1. Produção, área total das fazendas, produtividade entre os anos de 1999 e 2016 e produtividade média entre 2004 e 2016 da carcinicultura brasileira (Adaptado de Neves e Martins, 2021).

posteriormente para a Indonésia no início de 2006, e mais tarde para a Índia e a Malásia. O IMNV provoca mortalidades de até 79% e taxas de conversão alimentar superiores a 4 quilogramas por quilo de camarão produzido, e as perdas econômicas sofridas pelo Brasil e pela Indonésia entre 2002 e 2011 alcançaram 1 bilhão de dólares (Tang *et al.*, 2019).

surtos de doenças, levando a graves repercussões econômicas e sociais na cadeia de valor da produção de camarão. Quando a indústria em uma região está em baixa devido às doenças, outras regiões ou países aproveitam esta lacuna como oportunidade para expandir a sua própria indústria. Este é o caso de Taiwan, que já foi um dos 5 maiores produtores mundiais de

camarão em 1987 até a sua produção ser devastada pelos vírus da mancha branca e da cabeça amarela e o seu espaço ser ocupado pela Tailândia poucos anos depois. Como o impacto das doenças é mais pronunciado em países específicos, esta realocação geográfica como uma estratégia de mitigação de doenças deve continuar apoiando a adoção de sistemas de produção ineficientes e às vezes insustentáveis graças à alta lucratividade de curto prazo. Esta lucratividade de curto prazo provavelmente vai fomentar novas crises até que a indústria em geral seja forçada a lidar com as doenças e tornar a produção de fato sustentável (Asche *et al.*, 2021).

Estes números confirmam que as doenças representam a principal restrição para a expansão da indústria da aquicultura até 2050 e o aumento do comércio global contribui ainda mais para o alcance dos impactos causados pelas doenças infecciosas na aquicultura.

Os motivos que levam a estes impactos são: i. Ausência de Estratégias Nacionais e Regionais para a Sanidade dos Organismos Aquáticos; ii. Falta de reconhecimento do papel fundamental das ferramentas de biossegurança na cadeia de valor da aquicultura, e iii. A falta de capacidade estrutural e competências em estratégias de biossegurança.

Os eventos de mortalidades massivas, ou EMM (do inglês mass mortalities events, ou MMEs) causados pelos surtos da mionecrose infecciosa e a mancha branca no Brasil deixaram marcas profundas nos produtores de camarão afetados, mas apesar das perdas ainda fazerem parte do dia a dia dos produtores, com a sua redução, deixaram de ser a principal preocupação dos cacinicultores, como aponta os dados do Censo da Carcinicultura nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, publicado pela ABCC em 2022. Segundo os dados do Censo, o impacto das doenças em 2021 foi menor do que nos anos anteriores e a preocupação com as doenças não está na lista das principais dificuldades apontadas pelos produtores

do Ceará e Piauí, mas é a 6ª principal dificuldade apontada pelos produtores do Rio Grande do Norte.

Ainda de acordo com o Censo, no caso do Piauí, a sobrevivência média dos camarões registrada nas fazendas do estado foi igual a 77%, bem acima do que foi informado para as fazendas do Ceará (60,95%), onde a sobrevivência média variou de 70% na categoria micro (até 5ha) e apresentou uma queda com o aumento da área da categoria até atingir 47% na categoria excepcional (acima de 200 ha). Estas perdas silenciosas além de reduzir a produtividade obrigam os produtores de fazendas com menores sobrevivências a despescar mais cedo e vender camarões menores e por um preço mais baixo. No caso do Ceará, as fazendas na categoria micro e pequena despescaram camarões com peso médio igual a 12,4 e 14,8g, enquanto que as excepcionais despescaram camarões com peso médio de 10g.

Muito embora não tenha sido contemplada entre as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores, a diminuição da sobrevivência está diretamente ligado à instabilidade dos preços, que é afetada pelo risco de perdas e pelas despescas emergenciais e ao aumento dos custos de produção, que ocuparam a primeira e segunda posição entre as dificuldades apontadas. O aumento das taxas de sobrevivência, por menor que seja, reduz os custos de produção, aumenta a receita e a margem de lucro da fazenda. Uma simulação realizada a partir dos dados do Censo da ABCC no estado do Ceará aponta que o aumento de 5% na sobrevivência média, dos 61% registrados no levantamento, para 64%, resultaria em uma economia de R\$1,93/kg de camarão produzido, no aumento da margem de lucro de 33% para 53%. O aumento da sobrevivência para o patamar registrado para as fazendas do Piauí (77%) resultaria em uma economia de aproximadamente R\$ 5,00 e um custo total de cerca de R\$10,00 e uma margem de lucro próxima a 100% (Tabela 1).

Tabela 1. Simulações com o aumento gradual de 5% da sobrevivência média dos camarões produzidos em fazendas no estado do Ceará e seus efeitos na produtividade, produção total, receita total, receita adicional, economia por kg de camarão produzido, margem de lucro e receita adicional em fazendas de 5ha, 50ha e 100ha a partir dos dados do Censo da Carcinicultura no estado do Ceará publicado pela ABCC em 2022¹.

Sobrevivência %	Produtividade t/ha/ano	Produção total t	Receita total R\$ x 10 ³	Receita adicional R\$ ²	Economia R\$ /kg produzido	R\$ custo /kg ha ³	Margem de lucro %	R\$/ano/fazenda		
								5 ha ⁴	50 ha ⁴	100 ha ⁴
61,0	4,17	55.619	1.112.370	-	-	15,00	33%	-	-	-
64,0	4,62	61.570	1.231.391	119.021.084	1,93	13,07	53%	44.669,13	446.691,33	893.382,67
67,2	4,85	64.648	1.292.961	180.590.639	2,79	12,21	64%	67.776,46	677.764,56	1.355.529,12
70,6	5,10	67.880	1.357.609	245.238.671	3,61	11,39	76%	92.039,15	920.391,45	1.840.782,90
74,1	5,35	71.274	1.425.489	313.119.104	4,39	10,61	89%	117.514,97	1.175.149,69	2.350.299,37
77,8	5,62	74.838	1.496.764	384.393.559	5,14	9,86	103%	144.264,58	1.442.645,83	2.885.291,67
81,7	5,90	78.580	1.571.602	459.231.737	5,84	9,16	118%	172.351,68	1.723.516,79	3.447.033,57

¹**Observações:** Densidade 18,4/m²; peso médio na despesca 12,44g; ciclos por ano 3,16; área total 13.322,52 ha; preço de venda R\$20,00/kg. ²Em relação à receita advinda da produção com sobrevivência média de 61%. ³Considerando um custo de R\$ 15,00 / kg descontado do R\$ economizado por kg produzido. ⁴Receita adicional calculada a partir dos R\$ economizados por kg produzidos produtividade anual.

É importante destacar que se trata de uma simulação cujos valores não necessariamente refletem a realidade atual, especialmente em relação à margem de lucro, contudo oferecem uma ideia dos ganhos obtidos com o incremento da sobrevivência. Vale ainda mencionar, que muito embora a margem de lucro da carcinicultura possa parecer elevada em situações de “normalidade”, a atividade possui um considerável risco econômico, ao contrário de outros segmentos, como distribuição de bebidas e combustíveis, de menor risco, cujas margens se situam próximo a 16% e 4%, respectivamente.

Obviamente, para reduzir as perdas provocadas pelas doenças, no nível da produção, nas fazendas são necessários investimentos, que não foram incluídos nesta simulação. Estes investimentos consistem em melhoramento genético, monitoramentos, análises, diagnósticos, tratamentos da água, do solo e nutrição, considerando dietas que atendam às exigências dos animais em diferentes sistemas e condições e contendo, além de ingredientes de valor biológico significativo, probióticos, imunostimulantes, entre outros aditivos. Além destes, são necessários investimentos em biossegurança, em termos de pessoal, estruturas, insumos, materiais e capacitação. Estes investimentos representam a primeira camada de proteção para a saúde dos camarões.

Outras camadas compreendem estratégias e ferramentas adotadas pelas autoridades de sanidade animal competente, como a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), planejamento e gestão setorial, como o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), entre outros, e com a participação do setor produtivo, entidades de assistência técnica, pesquisa e desenvolvimento e os interessados na cadeia produtiva. Estas estratégias compreendem, entre outras, Análises de Risco aplicadas à sanidade, regulamentação, Preparação para Emergências, Análise de Risco de Importação, Vigilância e Monitoramento, Inspeção e Quarentena nas Fronteiras, que são adotados pelos países em diferentes níveis e estágios de amadurecimento do setor (Figura 2).

O investimento nas estratégias para aumentar a sobrevivência nas fazendas não é elevado. Enquanto na camadas de proteção no nível de produção os gastos com probióticos e imunostimulantes é algo em torno de R\$0,40/kg de produção, o investimento da Arábia Saudita para a produção de reprodutores SPF/SPT, monitoramento direcionado para patógenos, monitoramento de rotina para a saúde dos animais, validação de desinfecções e ações emergenciais

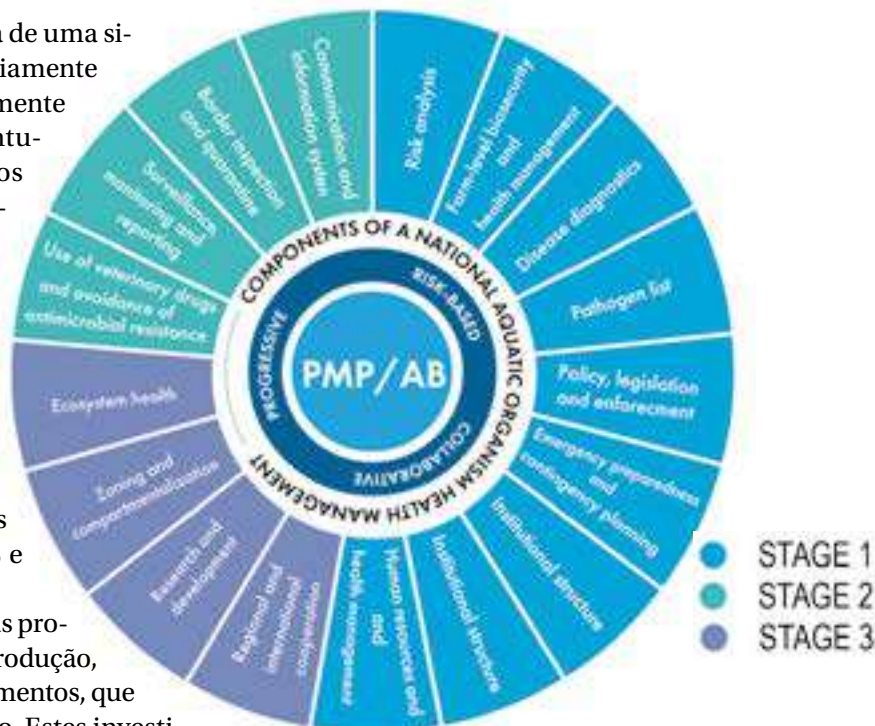


Figura 2. Componentes da Estratégia Nacional para a Saúde de Organismos Aquáticos recomendadas pela FAO (FAO, 2007).

representaram cerca de R\$0,06/kg de animal produzido. A China investiu R\$1,6 bilhões em 103 Laboratórios para a prevenção de doenças em Organismos aquáticos, cerca de R\$ 15 milhões por laboratório e R\$ 0,03/kg de organismo aquático produzido. A soma destes investimentos é próximo a R\$0,50/kg de produto e considerando o ganho econômico proporcionado pelo incremento da sobrevivência, pode ser considerado mínimo. Estes investimentos são parte de uma iniciativa maior, uma estratégia nacional para biossegurança.

A Gestão Progressiva da Biossegurança na Aquicultura (Progressive Management Pathway on Aquaculture Biosecurity, PMP AB, em inglês) é uma iniciativa da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Banco Mundial, o governo Norueguês e parceiros de 15 países desenvolveram com o objetivo de melhorar a biossegurança da aquicultura, através do planejamento estratégico, capacitação, apoio à avaliação de riscos, decisões e parcerias público privadas.

Benefícios desta iniciativa: (i) redução da carga de doenças; (ii) melhoria de saúde e bem-estar dos animais aquáticos; (iii) minimização da disseminação global de doenças; (iv) otimização dos benefícios socioeconômicos da aquicultura; (v) atração de oportunidades de investimento em aquicultura; e (vi) realização das metas da One Health (saúde única: animais, ambiente e homem).

São quatro estágios: (1) riscos à biossegurança definidos e estratégias planejadas, (2) adoção das ações para melhorar a biossegurança, (3) sistemas de biossegurança fortes e operacionais e (4) estratégia nacional para a biossegurança implementada e

confiável (Figura 3). As atividades previstas em cada estágio são executadas por 4 categorias de atuação (i. Setores e Partes Interessadas; ii. Serviços de Saúde para Animais Aquáticos; iii. Vigilância Sanitária; Monitoramento e Diagnóstico para Animais Aquáticos e iv. Gestão e Avaliação). Cada atividade possui indicadores e resultados esperados.



Figura 3. Quatro estágios para a implementação da iniciativa PMP/AB da FAO.

Entre os dias 13 e 18 de maio de 2024, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a Rede dos Centros de Aquicultura da Ásia-Pacífico (NACA) e a Academia Chinesa de Ciências Pesqueiras (CAFS), em parceria com o Yellow Sea Fisheries Research Institute (YSFRI) e o Pearl River Fisheries Research Institute (PRFRI) realizaram na cidade de **Qingdao**, China, dois eventos importantes para o futuro da aquicultura: O “Progressive Management Pathway for Aquaculture Biosecurity (PMP/AB): updates and roll-out”, ou “Trilha Progressiva para a Gestão da Biosegurança na Aquicultura: atualizações e implementação” e o “Antimicrobial Resistance (AMR) in Aquaculture” ou “Resistência Antimicrobiana na Aquicultura”.

O PMP/AB é uma resposta do Banco Mundial ao pedido de diversos países para combater os prejuízos causados pelos surtos de enfermidades que ameaçam a aquicultura. Assim como na pecuária, a expansão da produção da aquicultura ocorre através do incremento das densidades de estocagem, o que oferece aos patógenos uma oportunidade superior para o sucesso das suas estratégias de reprodução e proliferação comparada às condições encontradas no seu ciclo de vida natural. **Destá forma**, patógenos exóticos podem se estabelecer como reservatórios infecciosos e expandir, tanto a sua área geográfica, **como** ampliar o seu leque de hospedeiros e causar surtos com impactos catastróficos para os aquicultores, o mercado e **os** ecossistemas vizinhos (Arthur, 2024).



Figura 4. Logomarca da iniciativa PMP AB liderado pela FAO.

No evento PMP/AB, a líder da equipe da Divisão de Segurança Alimentar, Nutrição e Saúde (NFI-MF), da Divisão de Pesca e Aquicultura da FAO, Dra. Melba Reantaso, **apresentou uma atualização sobre o PMP/AB e as suas ferramentas, ou Toolkits. Na segunda sessão, a NACA, lançou a sua “Estratégia Regional para a Sanidade de Organismos Aquáticos, do inglês Regional Aquatic Organism Health Strategy (RAOHS)”** aprovada por unanimidade pelos 21 países que compõem a NACA. Esta estratégia contém 17 programas.

Na terceira sessão, o Grupo Técnico de Trabalho Regional da Ásia apresentou as estratégias para adotar 3 dos 17 programas, sendo os de número 6 (Análise de Risco), 10 (Vigilância, monitoramento e comunicação) e 13 (Uso de drogas veterinárias e prevenção da resistência antimicrobiana). A adoção dos programas do PMP/AB ocorre de forma flexível e progressiva. Na sessão 4, o pesquisador Jie Huang, do YSFRI da China apresentou as iniciativas para a Sanidade dos Organismos Aquáticos e Biosegurança na Aquicultura do país (Box).

Destaques das iniciativas da China para a Sanidade dos Organismos Aquáticos e Biosegurança na Aquicultura:

- Profissionais em sanidade de organismos aquáticos: 8,8 mil Veterinários oficiais e 6 mil Veterinários licenciados especializados em sanidade de pescado;
- Centros de prevenção de epidemias na aquicultura: 1 nacional; 26 nas províncias, que somam 34 ao todo e 36 em cidades,
- Laboratórios e bases de pesquisa sobre doenças de animais aquáticos: 17
- Programa anual de monitoramento e vigilância sanitária para 14 doenças em peixes e camarão.
- Monitoramento da sanidade de organismos aquáticos, realizado em: 4.000 locais de produção, 2.670 ha e emissão de mais de 150 alertas.

- Produção do “Relatório anual sobre a Saúde dos Animais Aquáticos na China” desde 2013.
- Certificação de 4 larviculturas de larvas de camarão SPF.
- Mais de 100.000 profissionais capacitados sobre regulamentos, biossegurança, diagnósticos e quarentena na aquicultura, presencial e online.
- Rede de serviço nacional para o diagnóstico remoto de doenças de animais aquáticos com mais de 1 milhão de diagnósticos realizados.

Nas duas últimas sessões, 5 e 6, a FAO apresentou o Índice Integrado para a biossegurança na aquicultura (IBI), a proposta de um curso presencial sobre “Resposta e Preparação para Emergências e Plano de Contingência” e a mobilização de recursos.

As iniciativas da FAO sobre AMR na aquicultura sucederam a adoção do Plano de Ação Global (GAP) sobre resistência antimicrobiana na 68ª Assembléia da Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2015, e nas assembleias da Organização Mundial para Saúde Animal (WOAH) e FAO, o que resultou em uma aliança Tripartite com membros da ONU e que assumiram o compromisso de combater os riscos à saúde na interface saúde animal: ecossistema, no contexto da Saúde Única.

A AMR é um problema mundial associado à morte de 4,9 e 1,3 milhões de pessoas de forma indireta e diretamente associadas à AMR, respectivamente, em 2019. São previstas 10 milhões de mortes em 2050. Os países de renda per capita média e baixa são mais afetados, em decorrência de abusos no uso hospitalar, doméstico

agrícola e pecuário de antibióticos. Na aquicultura, a presença de antibióticos na água e nos insumos e, o seu mal uso agem como vetores da AMR, com consequências para o homem, animais e o ecossistema. Na Holanda, um estudo recente apontou que o pescado é a fonte alimentar mais usual para *Escherichia coli* contendo gentes resistentes aos antibióticos B-lactama. Como a população consome cada vez mais pescado para a segurança alimentar, a disseminação da AMR e, conseqüentemente infecções, através do consumo de pescado é uma grande preocupação para a saúde pública.

No evento sobre AMR, a Dra. Melba Reantaso apresentou as iniciativas da FAO e pesquisadores dos laboratórios que compõem os Centros de Referência da FAO para AMR na aquicultura, nominadamente: China: YSFRI, PRFRI, ambos ligados à CAFS; Índia (Nitte University, NU), e Estados Unidos: Mississippi State University (MSU), apresentaram estudos sobre AMU (uso de antimicrobianos)/AMR, boas práticas para a redução das drogas veterinárias na aquicultura e discussão sobre alternativas. No segundo dia visitamos as unidades de larvicultura de camarão biosegura Bangpu Seed Industry Technology e Hisenor, na cidade de Weifang. No terceiro conhecemos o Laboratório e Centro de Recursos Genéticos Marinhos do YSFRI onde os pesquisadores do YSFRI e PRFRI apresentaram os equipamentos desenvolvidos para a detecção de patógenos através de PCR portátil e o kit para detecção de drogas veterinárias, respectivamente, e apresentaram o Laboratório de Análises de patógenos e o Banco de Germoplasma para patógenos de organismos aquáticos. A organização dos dois eventos e a hospitalidade dos anfitriões Chineses foi admirável.



Figura 5. Participantes da China, Filipinas, Brasil, Tailândia, Malásia, Indonésia, Nepal, Arábia Saudita, Iran, Índia, Canadá, Reino Unido e Austrália no evento da FAO/CAFS em Qingdao.



Figura 6. Tanques para produção de pós-larvas da Bangpu Seed Industry Technology (esquerda). Dra. Maryam Yazdi, Diretora da Organização de Pesca do Iran realizando uma análise de clorafenicol com o kit desenvolvido pelo PRFRI.

O PMP/AB é uma iniciativa da FAO, a Agência Norueguesa para Cooperação em Desenvolvimento (NORAD), WOA, NACA, academia, a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), produtores e especialistas. Assim como outros países estão fazendo, o Brasil deve adotar a sua estratégia nacional de biossegurança seguindo as recomendações do PMP/AB da FAO. O primeiro passo é formar o grupo técnico de trabalho nacional com participantes do MAPA, MPA, academia, centros de pesquisa, produtores e especialistas ainda neste primeiro semestre de 2024 e elaborar um Plano de Trabalho.

A adoção do PMP/AB possui 4 etapas baseadas em modelos e ferramentas já existentes, competências e abordagens baseadas em análise de risco e parcerias público privadas, através das quais se busca: i. reduzir as perdas causadas pelas doenças, ii. Incrementar a saúde e o bem estar animal, iii. Minimizar a disseminação de doenças globais, iv. Otimizar os benefícios socioeconômicos da aquicultura e v. atrair investimentos para a aquicultura e, vi. Alcançar as metas do One Health (FAO, UNEP, WHO and WOA, 2022). A FAO elaborou o guia “Progressive Management Pathway for Aquaculture Biosecurity (PMP/AB): guidelines for application” (FAO, 2023), e o curso disponível na página da FAO E-learning Academy <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=979>

Referências: Consultar Autor ou a ABCC.

Camarões Empanados com Arroz Cremoso ao Molho Catupiry

Camarão e Cia

A MELHOR HORA DE SER FELIZ é agora!

+40 UNIDADES ESPALHADAS PELO PAÍS

Por 19 anos consecutivos o Camarão e Cia conquista o Selo ABF de **Excelência em Franchising**

SEJA NOSSO FRANQUEADO

2023 AMF EXCELÊNCIA EM FRANCHISING 19 ANOS

www.camaraoeia.com

@camaraocia



Doenças Atuais e Emergentes em Camarões: seu Diagnóstico e Prevenção

Arun K. Dhar

Aquaculture Pathology Laboratory, School of Animal and Biomedical Sciences, The University of Arizona, 2831 N Freeway, Tucson, AZ 85705, USA Home | Aquapath (arizona.edu) adhar@arizona.edu
USDA approved, ISO/IEC 17025:2017 and 17043:2010 accredited, and OIE/WOAH-approved reference laboratory.

Thales P. D. Andrade

Laboratório de Diagnóstico de Enfermidades de Crustáceos, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, 1000 Tirirical, São Luis - MA, 65055-970, Brazil. <https://laqua.uema.br> - thalesandrade@professor.uema.br

As doenças infecciosas causadas por vírus, bactérias e fungos continuam a ser um gargalo no crescimento, na lucratividade e na sustentabilidade da carcinicultura em todo o mundo. À medida que a indústria do camarão se expande e a aquicultura se torna cada vez mais intensiva, as doenças continuam a evoluir (Figura 1). As doenças que moldaram a indústria do camarão no final dos anos 80 e início dos anos 90, como a infecção pelo vírus da necrose hematopoiética e infecção hipodermal (IH-HNV) e a síndrome de Taura (TS), já não representam uma ameaça séria para a indústria, embora algumas doenças existentes, como a doença da mancha branca e a doença da mionecrose infecciosa continua a causar grandes perdas econômicas em todo o mundo, incluindo o Brasil. A mionecrose infecciosa registrada pela primeira vez no Brasil em 2002 e o vírus causador da doença, o vírus da mionecrose infecciosa (IMNV), estão evoluindo.

Uma identificação recente de um novo genótipo de IMNV associado a mortalidade em larga escala em 2016-2018 (Thales Andrade et al., 2021) serve como exemplo de como algumas das doenças que estão presentes no Brasil há mais de 20 anos estão evoluindo agora. Além disso, a identificação de um novo vírus RNA, *Penaus vannamei* Solinivirus, no Brasil e sua prevalência em camarões cultivados em todo o Brasil e em outros lugares da América Latina é um testemunho de doenças emergentes em camarões cultivados no hemisfério ocidental. Resta determinar como um vírus como o PvSV, que aparentemente podem não causar infecção letal, mas potencialmente comprometer a imunidade e, assim, modular a infecção com outro(s) patógeno(s) menos virulento(s) e/ou ter efeito sinérgico quando os camarões são infectados com um vírus letal como o IMNV. Portanto, embora o impacto directo destes vírus na saúde do camarão seja desconhecido, valeria a pena monitorizar a sua prevalência e prevenir a sua propagação.

Da mesma forma, o surgimento de um novo genótipo do *hepanhamaparvovirus* decápode (DHPV) e sua prevalência em alguns países da América Latina destaca a necessidade de monitorar continuamente as

doenças virais existentes na carcinicultura.

Conforme mencionado anteriormente, algumas doenças virais, como a infecção por IH-HNV, não são mais uma grande ameaça e o vírus não é mais um vírus letal em comparação com quando surgiu pela primeira vez nas Américas.

Mas à medida que o vírus evoluiu, segmentos do genoma viral foram integrados no genoma do hospedeiro e criaram um novo desafio no diagnóstico de doenças devido à necessidade de diferenciar o vírus infeccioso da forma integrada do genoma do vírus, também chamada de elemento de vírus endógeno (EVE). Para a detecção do IH-HNV, nenhum ensaio baseado em PCR é suficiente para confirmar a identificação da forma infecciosa do vírus e a combinação da histopatologia com o ensaio molecular impedirá a detecção de falsos positivos apenas pelo diagnóstico molecular.

Outra doença que surgiu recentemente na China, a “doença pós-larva translúcida” (TPD), está causando um alarme nas larviculturas e nos viveiros de engorda logo após o povoamento. Uma nova cepa altamente virulenta de *Vibrio parahaemolyticus*, carregando os genes virulentos transmitidos por plasmídeos vhhp-1, vhhp-2 e vhhp-3, foi relatada como o agente etiológico da TPD.

Há uma necessidade urgente de se prevenir a propagação desta doença nas larviculturas e diferenciar a infecção entre TPD e *V. parahaemolyticus* que causa a doença de necrose hepatopancreática aguda (AHPND). Para garantir a precisão no diagnóstico de TPD, AHPND e outras doenças, é muito importante que os testes de diagnósticos sejam realizados em laboratórios que sigam as recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH, Paris, França), com certificação ISO/IEC 17.025:2017. (Sistema de Gestão da Qualidade de acordo com a norma técnica internacional que define os pilares da competência laboratorial) e realizar o diagnóstico de doenças de forma imparcial. Isto garantirá a confiabilidade dos resultados do diagnóstico de doenças e apoiará as autoridades competentes do país na implementação de políticas regulamentares e de vigilância de doenças para manter padrões mais elevados na gestão da saúde dos animais aquáticos.

Embora não se saiba o que impulsiona o surgimento de novas doenças na carcinicultura, sabe-se hoje que crustáceos como o camarão abrigam uma infinidade de patógenos microbianos e é provável que novas doenças continuem a surgir no futuro próximo. Portanto, o diagnóstico precoce de doenças e o desenvolvimento de ferramentas de diagnóstico para prevenir a sua propagação continuarão a ser a pedra angular da gestão das doenças dos camarões num futuro próximo.

No entanto, é pouco provável que a prevenção de doenças por si só torne a indústria lucrativa para sempre. Portanto, há uma necessidade urgente de desenvolver abordagens terapêuticas no controle de doenças dos camarões.

É necessária uma avaliação abrangente da saúde, combinando histopatologia e diagnóstico molecular. Mas à medida que a aquicultura do camarão se torna altamente industrializada e a aquicultura se intensifica, a disponibilidade de produtos terapêuticos a nível comercial permitirá minimizar o risco de surtos de doenças e aumentará a sustentabilidade a longo prazo da indústria.

Animal OMSA (OIE-WOAH), Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, Brasil) e outras de significância.

Referências: Consultar Autores ou a ABCC.

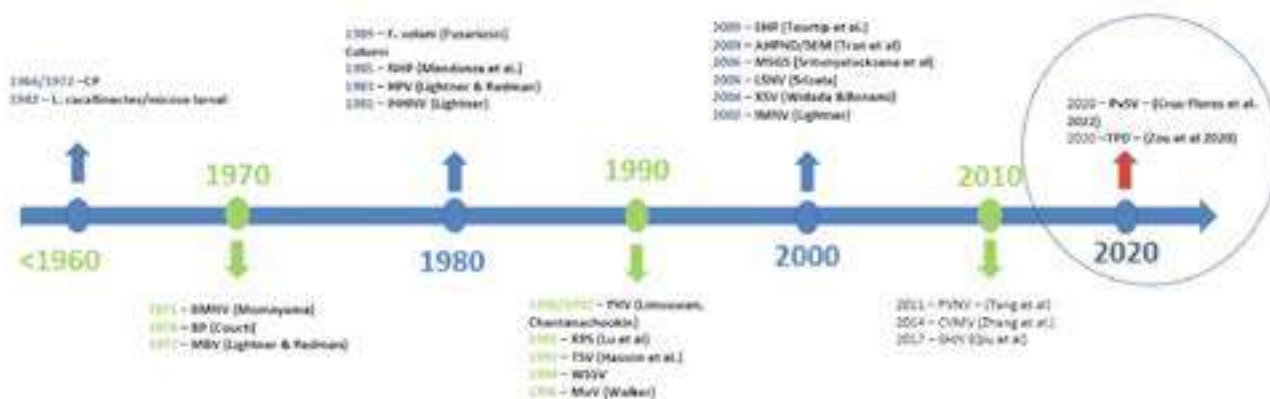


Figura 1. Cronologia da descoberta de patógenos na carcinicultura marinha.

Tabela 1. Doenças de camarões marinhos que são listados pela Organização Mundial de Saúde

DOENÇA	SIGLA	PATÓGENO
Necrose hepatopancreática aguda ¹	VpAHPND	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> PirA e PirB ^{2e3}
Microsporidiose hepatopancreática	EHP	<i>Enterocytozoon hepatopenaei</i> ^{2(emergente)e3}
Mancha branca	WSSV	Vírus da síndrome da mancha branca ^{2e3}
Mionecrose infecciosa	IMNV	Vírus da mionecrose infecciosa ^{2e3}
Necrose hematopoiética e infecção hipodermal / Síndrome da deformidade rostral	IHHNV	<i>Decapoda penstylhamaparvovirus 1</i> ^{2e3}
Síndrome de Taura	TSV	Vírus da síndrome de taura ^{2e3}
Cabeça amarela	YHV 1	Vírus da cabeça amarela genotipo-1 ^{2e3}
Calda branca	MrNV	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> nodavirus ^{2e3}
Bactéria da hepatopancreatite necrotizante	NHP-B	<i>Hepatobacter penaei</i> ^{2e3}
Baculovirose	PvSPNV ⁴	Baculovirus penaei ³
Baculovirose no Monodon	MBV	Monodon baculovírus ³
Síndrome do crescimento retardado no Monodon	LSNV	<i>Virus Laem Singh</i>
Parvovirose hepatopancreática	HPV	<i>Decapod hepanhamaparvovirus</i> (Parvovírus hepatopancreático) ³
Mortalidade encoberta	CMNV	Nodavírus da mortalidade encoberta ²
Calda branca	PvNV	<i>Penaeus vannamei</i> Nodavirus
-	MoV	Vírus Mourilyan ³
Cabeça branca	DIV1	Vírus Iridescente dos decápodes Tipo-1 ^{2e3}
Cabeça leitosa e hepatopancreas esverdeado	PvSV	<i>Penaeus vannamei</i> solinivirus ⁵
Doença da Pós-larva transparente	VpTPD	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> VHVP-2

¹Anteriormente conhecido como EMS.

²Notificação compulsória à OMSA (WOAH).

³Notificação compulsória ao Mapa (Portaria MPA nº 19/2015/ Art. 93, §3º da IN nº 4/2015).


⁴Anteriormente conhecido como BP.

⁵Vírus em estudo, já tendo sido detectado em 8 estados no Brasil e em cultivos na China e Tailândia, assim como relatos confirmados em amostras da Indonésia, Equador e México.

 Beneficiamento



Tel: (85) 3270-6562/(85) 99179-9078
Local: Fortaleza/CE
bomarpescados.com.br
Segmento: Voltada para o beneficiamento do camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, com foco na qualidade e sustentabilidade ambiental.

 Beneficiamento




Tel: (85) 3267-1822
Local: Fortaleza/CE
Segmento: Beneficiamento de camarão com rigoroso controle e um complexo acompanhamento técnico, garante um produto de excelente qualidade.

 Beneficiamento



Tel: (84) 9952-6439
Local: Salgado de S. Félix/PB
Segmento: Malog Pescados é uma fazenda de produção de camarão e conta com indústria de beneficiamento. Nosso produto vai da nossa fazenda até a sua mesa! Garantimos a melhor qualidade para você!

 Beneficiamento



Tel: (84) 9411-3184
Local: Pendências/RN
Segmento: Beneficiamento e fazenda de camarão.

 Beneficiamento



Tel: (85) 99132-7705
Local: Acaraú/CE
saboresdacosta.com.br
Segmento: Atua no comércio de camarões, com foco no orgânico. Trabalhando com excelência e rigoroso padrão de qualidade, passou a fornecer, em 2018, a Pós-Larva de camarão.

 Consultoria



Tel: (84) 9984-2610
Local: Natal/RN
aquaculturaintegrada.com.br
Segmento: Empresa de serviços de consultoria e projetos na área de Aquicultura.

 Consultoria/  Equipamento



Tel: (83) 3222-3561
Local: João Pessoa/PB
mcraquacultura.com.br
Segmento: Somos especialistas na seleção de áreas, elaboração, implantação, operação de projetos semi-intensivos e intensivos de criação de camarão e em vendas de aeradores e peças.

 Equipamento



Tel: (88) 9751-0002
Local: Acaraú/CE
www.acquasystembrasil.com.br
Segmento: Produtos voltados a carcinicultura, como caiaques em fibra, aeradores, sopradores, submarinos, caixas para despescas, entre outros. Além da manutenção desses

 Equipamento



Tel: (47) 9650-0498
Local: Indaial/SC
beraqua.com.br
Segmento: Nossos produtos traduzem os diferenciais e ideais da empresa a eles incorporados ao entregar otimização da produção, excelência em resultados e redução de custos na produção.

 Equipamento




Tel: (55) 3212-9047
Local: Santa Maria/RS
sampatricio.com.br
Segmento: Nossos sistemas são projetados para obtermos mais água com menos energia, gerando economia ao produtor e menor impacto ao meio ambiente. Entre em contato conosco!

 Equipamento



Tel: (18) 3822-6771
Local: Dracena/SP
Segmento: Trabalhamos com fabricação e vendas de aeradores/chafariz para Piscicultura.

 Insumo



Tel: (84) 99993-2311
Local: Grossos/RN
bioartemia.com.br
Segmento: Estamos sediados em Grossos, litoral norte do Rio Grande do Norte, que desde 1993 atua no processamento, beneficiamento e comercialização de produtos derivados de artêmias salina.

 Insumo




Tel: (85) 8155-4324
Local: Eusébio/CE
www.biotrends.com.br
Segmento: Somos uma empresa de base tecnológica que desenvolve soluções inovadoras e comercializa produtos para melhorar a qualidade ambiental e a saúde animal, promovendo a aquicultura sustentável.

 Insumo/  Equipamento



Tel: (84) 2020-7214
Local: Parnamirim/RN
iaqua.com.br
Segmento: Distribuidor das principais marcas para aquicultura, com atuação nacional e unidades próprias em todo o país. Sempre em busca de inovação e soluções eficientes e satisfatórias para nossos clientes.

 Insumo




Tel: (85) 3276-4222
Local: Fortaleza/CE
inveaquaculture.com
Segmento: Fornecemos soluções de última geração em três domínios principais que são essenciais para a produção aquícola: otimização da nutrição animal, gestão da saúde animal e controle do cultivo.

 Insumo/  Equipamento



Tel: (81) 9194-1304
Local: Recife/PE
nexco.com.br
Segmento: Nosso objetivo é comercializar produtos para a criação de camarão e peixe, no intuito de suprir a então crescente demanda do setor, deficiente de fornecedores e produtos de qualidade.

 Insumo



Tel: (84) 99987-0319

Local: Natal/RN

prilabsa.com

Segmento: Comercialização de produtos e equipamentos relacionados à indústria da aquicultura (alimentação, aditivos, probióticos e equipamentos), com os mais altos padrões de qualidade do mercado.

 Insumo




Tel: (19) 99936-9099

Local: Piracicaba/SP

suiaves.com.br

Segmento: Suiaves Comércio de Produtos Veterinários oferece atendimento de pré e pós venda para clientes de aquicultura no geral.

 Laboratório




Tel: (84) 3241-5200

Local: Canguaretama/RN

aquatec.com.br

Segmento: Somos laboratório de pós-larva de camarão, com programa de reprodutores e produção de náuplios própria, com capacidade de produção 250 milhões de PL's/mês, e aclimatação nas salinidades 2 a 50%.

 Laboratório




Tel: (85) 3270-6562/

(85) 99179-9078

Local: Fortaleza/CE

bomarpescados.com.br

Segmento: Produção de pós-larva de camarão marinho.


 Laboratório



Tel: (84) 98831-9488

Local: Macau/RN

Segmento: Produção e comercialização regular de pós-larvas de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* e de pós-larvas de camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*, de acordo com a demanda de pedidos.

 Laboratório



Tel: (85) 9108-4119

Local: Itarema/CE

Segmento: A LARVIFORT atua na atividade de produção de pós-larvas de camarão, tendo como principal objetivo produzir as melhores pós-larvas possíveis, com qualidade, segurança e profissionalismo, conta com uma infraestrutura de ponta.

 Laboratório



Tel: (88) 99741-1479

Local: Aracati/CE

marispescado.com.br

Segmento: O sucesso da sua produção começa com as pós-larvas da Maris Laboratório! Levamos até a sua fazenda a qualidade que está no nosso DNA.

 Ração



Tel: (85) 99619-2577

Local: Guarabira/PB

guaraves.com.br

Segmento: A Aquavita já figura entre as mais conceituadas produtoras de ração animal do Brasil. Produção de uma ração, que possa trazer ao produtor um resultado cada vez mais positivo.

 Ração



Tel: 0800 940 3100

Local: Campinas/SP

guabi.com.br

Segmento: Tem o objetivo de desenvolver e fabricar produtos de alta qualidade e confiabilidade para a nutrição animal.

 Ração /  Insumo



Tel: (79) 3023-7883

Local: Aracaju/SE

innutri.com.br

Segmento: Somos uma empresa especializada em fornecer soluções em nutrição e saúde animal, priorizando sempre o bem estar animal e a sustentabilidade ambiental.

 Ração



Tel: (81) 99915-2317

Local: Natal/RN

Segmento: Rações para larva e pós-larvas de camarões e peixes.



LEIA O
QR CODE

FAÇA
PARTE!



ABCC

Associação Brasileira
de Criadores de Camarão

 Restaurantes



Tel: (81) 99929-1919

ocamarada.com.br

Segmento: Com doze restaurantes instalados em alguns dos shoppings do País, a rede Camarada Camarão faz parte do Grupo Drumattos e vem conquistando o paladar do brasileiro. Cardápio variado, porções fartas, conforto e preços justos são os seus maiores atrativos.



Tel: (81) 99929-1919

camaraocia.com

Segmento: Segmento: Fundada em 1999, a rede de restaurantes Camarão & Cia faz parte do Grupo Drumattos. Atualmente conta com restaurantes em shoppings de todas as regiões do País e, há 17 anos consecutivos, é uma marca vencedora do prêmio de excelência da Associação Brasileira de Franquias (ABF).



Tel: (61) 3548-9180

Local: Brasília, Distrito

Federal

www.jjocabr.com.br

Segmento: Restaurante de Frutos do Mar

Agenda de Eventos do Setor Aquicultor

2025 AQUACIÊNCIA 2025

2025 - **AQUACIÊNCIA** – Congresso Brasileiro de Aquicultura e Biologia Aquática e, anteriormente nos anos ímpares, o Congresso Brasileiro de Aquicultura de Espécies Nativas.

Mais informações:

https://www.aquabio.org.br/conteudo/view?ID_CONTEUDO=417

06/03/25 AQUACULTURE 2025

06 a 10/03/2025 - A cada três anos, a Trienal é realizada em algum lugar dos Estados Unidos. Em 2025, a Trienal retorna à ensolarada Nova Orleans - EUA. Mais informações:

<https://was.org/meeting/code/AQ2025>

16/03/25 SEAFOOD EXPO NORTH AMERICA

16 a 18/03/2025 - Acontecerá em Boston Convention and Exhibition Center. Esse evento é uma das maiores feiras de frutos do mar na América do Norte. Mais informações:

<https://www.seafoodexpo.com/north-america/>

26/03/25 VIETSHRIMP AQUACULTURE INTERNATIONAL FAIR

26 a 28/03/2025 - A Vietnam International Shrimp Industry Technology Exhibition (VietShrimp) é um grande fórum para a comunidade nacional e internacional da indústria de camarão. Acontecerá em Can Tho City, Vietnam.

Mais informações: <https://vietshrimp.net/general-information/>

23/04/25 IFC AMAZÔNIA

23 a 25/04/2025 - IFC Amazônia acontece em Belém do Pará, Pará, juntamente com a COP 30.

Mais informações: <https://ifcamazonia.com.br/inscricao>

24/04/25 WORLD AQUACULTURE 2025

24 a 27/04/2025 - Acontece em Qingdao, China, organizado pela World Aquaculture Society. Este evento atrai profissionais de toda a Ásia e do mundo, promovendo discussões sobre práticas sustentáveis e inovações na aquicultura global.

Mais informações: <https://www.was.org/meeting/code/WA2025>

20/05/25 AQUAFUTURE SPAIN 2025

20 a 22/05/2025 - Realizado em Corunha, Espanha. Este evento inclui exposição e workshops focados em práticas de aquicultura, novas tecnologias e inovação no setor de frutos do mar.

Mais informações: <https://www.was.org/>

20/05/25 AQUAEXPO MANABÍ

20 a 21/05/2025 - **Aquaexpo Manabí**. Acontecerá em Manabí, Equador. Mais informações: <https://aquaexpo.com.ec/>

05/06/25 PECNORDESTE EXPOCAMARÃO 2025

05 a 07/03/2025 - O Seminário Nordestino do Agro – PECNORDESTE é um importante evento do agronegócio promovido pela Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC. A Expocamarão acontecerá no Centro de Eventos do Ceará, Fortaleza/CE, dentro do evento PECNORDESTE.

Mais informações: <https://pecnordeste.com.br/2024/>

08/07/25 AQUAEXPO EL ORO

26 a 28/03/2025 - A Vietnam International Shrimp Industry Technology Exhibition (VietShrimp) é um grande fórum para a comunidade nacional e internacional da indústria de camarão. Acontecerá em Can Tho City, Vietnam.

Mais informações: <https://vietshrimp.net/general-information/>

02/09/25 IFC BRASIL

26 a 28/09/2025 - A Vietnam International Shrimp Industry Technology Exhibition (VietShrimp) é um grande fórum para a comunidade nacional e internacional da indústria de camarão. Acontecerá em Can Tho City, Vietnam.

Mais informações: <https://vietshrimp.net/general-information/>

20/10/25 AQUAEXPO GUAYAQUIL

20 a 23/10/2025 - **Aquaexpo Guayaquil**. Acontecerá em Guayaquil, Equador. Mais informações:

<https://aquaexpo.com.ec/>

21/10/25 SEAFOOD SHOW LATIN AMERICA

21 a 23/10/2025 - Acontecerá a Seafood Show Latin America, em São Paulo. Um encontro de atualização e negócios entre produtores, fornecedores, varejistas, atacadistas, food service, distribuidores, importadores, exportadores etc. Mais informações: <https://seafoodshow.com.br/>

11/11/25 FENACAM'25 - XXI FEIRA NACIONAL DO CAMARÃO

11 a 14/11/2025 - XXI Feira Nacional do Camarão; XXI Simpósio Internacional de Carcinicultura; XVIII Simpósio Internacional de Aquicultura; XXI Feira Internacional de Serviços e Produtos para Aquicultura. Será realizado de 11 a 14 de novembro de 2025, no Centro de Convenções de Natal, Natal/RN

Mais informações: www.fenacam.com.br | (84) 3231-6291/99612-7575 ou fenacam@fenacam.com.br

Revista da ABCC

EDIÇÃO MAIO'25

Estamos há 26 anos, divulgando e fortalecendo o setor da carcinicultura, através da Revista da ABCC!

Venha fazer parte do time que busca consolidar seu serviço ou produto no mercado da aquicultura!



RESERVE O SEU ANÚNCIO E PARTICIPE DESSA HISTÓRIA!



Envio online para produtores e empresas do Brasil!



Distribuição para mais de 5 mil pessoas nas plataformas digitais

Anúncios	Tamanhos	Empresa sócia contribuinte	Empresa não sócia
2ª Capa	21x29,7 cm	R\$ 1.250,00	R\$ 2.500,00
3ª Capa	21x29,7 cm	R\$ 1.250,00	R\$ 2.500,00
4ª Capa	21x29,7 cm	R\$ 1.250,00	R\$ 2.500,00
Página dupla	42x29,7 cm	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00
1 página	21x29,7 cm	R\$ 875,00	R\$ 1.750,00
1/2 página	21x14,7 cm	R\$ 500,00	R\$ 1.000,00

Seu anúncio também será veiculado em nossas redes sociais por 30 dias!



Formato dos anúncios:

Formato: medida indicada + 0,3cm de sangria

Padrão de cor: CMYK
Formato de arquivo em alta definição: PDF, TIF, CDR ou AI

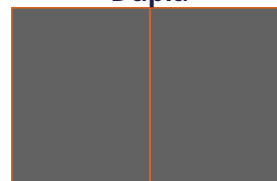
Página Inteira



Meia Página



Página Dupla



E-MAIL:
ATENDIMENTO@ABCCAM.COM.BR
ABCCAM@ABCCAM.COM.BR



TELEFONES:
+55 84 99612-7575
+55 84 3231-6291

FENACAM²⁰₂₅

11 A 14 DE NOVEMBRO DE 2025
NATAL, RN - BRASIL



Conexão, inovação e sustentabilidade: venha fazer parte da evolução da carcinicultura/aquicultura brasileira!

PARTICIPE DO MAIOR EVENTO DO SETOR AQUÍCOLA NO CORAÇÃO DO NORDESTE BRASILEIRO!

Explore tendências, faça networking e impulse seu negócio!

O acontecimento técnico e empresarial de maior destaque setorial da América Latina!



NATAL-RN



*Em tempos de grandes transformações,
lutamos e prosperamos com você!*



☎ 84. 98831-9488

📷 @larviaquicultura

Av. Veneranda Teixeira, 10, Barreiras, Macau/RN

Aliando expertise à alta performance
para o seu cultivo!

AQUAVITA

