

Ano XVIII Nº 2  
Novembro de 2016

ISSN 1982-4823

Revista da **ABCC**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO



UM NOVO DESPERTAR DA  
**CARCINICULTURA  
MARINHA BRASILEIRA,**  
MANTENDO OS COMPROMISSOS  
COM A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL,  
CONTRIBUIÇÃO SOCIAL E QUALIDADE  
SENSORIAL DO CAMARÃO CULTIVADO

**PARTICIPE DO  
MAIOR EVENTO  
DA CARCINICULTURA  
LATINO AMERICANA**

[WWW.FENACAM.COM.BR](http://WWW.FENACAM.COM.BR)



ACESSE

[WWW.ABCCAM.COM.BR](http://WWW.ABCCAM.COM.BR)

SKRETTING

a Nutreco company



Lançamento  
Nacional em  
Novembro



## A melhor solução nutricional para camarões

Chega ao Brasil a linha de produtos mais completa para a nutrição de camarões. Produtos e serviços inovadores com qualidade e tecnologia mundial Skretting.

**[www.skretting.com.br](http://www.skretting.com.br)**

SKRETTING  
a Nutreco company

# Sumário

## 22 Artigo

O princípio da precaução como fundamento para a manutenção da proibição das importações de camarões e os desafios tecnológicos para produzir o *Litopenaeus vannamei* na presença da “mancha branca” no Brasil

## 30 Artigo

Convivência com o vírus da mancha branca no cultivo de camarão marinho no Brasil

## 46 Artigo

Policultivo de camarão e Tilápia: alternativa de diversificação e de convivência com as doenças

## 56 Artigo

O Papel da Energia na Nutrição dos Camarões Marinhos

## 92 Artigo

Realidade, oportunidades e entraves confrontados pela maricultura brasileira

**Mais artigos** - Ações ABCC, **pág.06** | Notícias ABCC, **pág.14** | Notícia Especial, **pág.18** | Notícia Especial, **pág.20** | Novo Paradigma para o Controle de EMS / APHNS em Viveiros de Cultivo Intensivo de *L. vannamei*, **pág.38** | Considerações sobre a doença conhecida como EMS, AHPND, ou Morte Súbita no camarão cultivado **pág.44** | Importância do balanço iônico, **pág.60**, | O que causa mudanças de alcalinidade nas águas da aquicultura?, **pág.64** | Os princípios complexos da medição redox, **pág.66** | Camarão sem ablação da Seajoy como resposta a preocupação emergente sobre o bem-estar, **pág.68** | A expansão da carcinicultura Marinha interiorizada e o polo de desenvolvimento, **pág.70** | WWF e a Aquicultura, **pág.72** | Passos e procedimentos para a exportação, **pág.74** | AquaSG'16, **pág.76** | Otimização da ação dos micro-organismos de fundo dos viveiros pela aeração, **pág.78** | Saúde por meio da nutrição, o Papel das Leveduras, **pág.82** | Possíveis benefícios do muco de tilápias em sistemas de recirculação de camarões marinhos, **pág.88** | Aquicultura e Pesca – Resenha Mundial em 2014, **pág.98** | Aquicultura e Pesca – Resenha Mundial em 2014, **pág.98** | Estatísticas ABCC, **pág.99**.

## Expediente



Rua Valdir Targino 3625  
Candelária, Natal, RN  
59064-670  
Tel / Fax: 84-3231.9786 / 3231.6291  
www.abccam.com.br  
abccam@abccam.com.br

**Redação**  
**Conselho Editorial**  
Itamar Rocha  
Eduardo Rodrigues

**Colaboradores**  
Josemar Rodrigues  
Itamar Rocha  
Eduardo Rodrigues  
Alberto J. P. Nunes  
Rubens Galdino Feijó  
Rodrigo Carvalho  
Diego Maia Rocha  
Marcelo Borba  
Gustavo Barros  
Leonardo Galli  
Patrício Estrada  
Enox Maia  
Sergio Zimmermann  
David Kawahigashi  
Leo de Oliveira  
Claude E. Boyd  
James Wright  
Aaron McNevin  
Manuel dos Santos Pires Braz Filho  
Felipe Matarazzo Suplicy

Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores

### DIRETORIA

Presidente: Itamar de Paiva Rocha  
Vice – Presidente: Cristiano Maia  
Diretor Financeiro: José Bonifácio  
Diretor Comercial: Santana Junior  
Diretor Técnico: Enox Maia  
Diretor Secretário: Orígenes Monte Neto  
Diretor de Insumos: Helio Filho

### Conselho Fiscal

Titulares: Emerson Barbosa,  
Aristóteles Vitorino, Carlos Bezerra  
Suplentes: Newton Bacurau, Roseli Pimentel

### PERFIL

Sociedade de classe, a ABCC tem entre outros, os objetivos de promover o desenvolvimento da carcinicultura em todo o território nacional; amparar e defender os legítimos interesses de seus associados; promover o camarão de cultivo brasileiro nos mercados internacional e nacional; proporcionar treinamento setorial em gestão de qualidade e outros temas de interesse ao setor; promover estudos e pesquisas em áreas estratégicas para o setor; organizar e patrocinar encontros empresariais e conferências técnico-científicas; e editar publicações especializadas.

Neste sentido, a ABCC é a entidade que mantém a união dos atores envolvidos na cadeia produtiva do setor, o intercâmbio de informações entre produtores e a comunicação destes via parceria formais. O desenvolvimento ordenado e sustentado do camarão cultivado no Brasil se deve, em grande parte, à sólida união dos produtores em torno da ABCC.



Prezados amigos,

Na contramão das nossas expectativas, principalmente depois da reunião das lideranças do setor carcinicultor com a então Ministra da Agricultura (25/11/15), a carcinicultura brasileira ao invés do apoio prometido, teve suas dificuldades agravadas em 2016, uma vez que nenhuma das promessas de apoio ao setor foi cumprida. Nem mesmo os pleitos básicos, que haviam sido apresentados à “primeira amiga” e que já na nova gestão do Governo Temer no MAPA, foram reapresentados ao Ministro Blairo Maggi, incluindo os temas aprovados pela CSC (Câmara Setorial da Carcinicultura).

Assim, o nosso setor além de todas as turbulências pela extinção do MPA, agravadas pela indiferença do MAPA, que considera, a pesca um presente de grego, basta ver, que decorrido um ano da sua criação, nenhuma atenção foi concedida à Nova Secretaria de Pesca e Aquicultura, como se rasteiramente e na surdina o MAPA estivesse dando um recado aos arquitetos da reforma política da ex-Presidente, que não aceita o espólio do MPA, notadamente depois da forçada ingerência do PRB.

Ocorre que, as reais oportunidades de exploração, tanto dos recursos demersais de profundidade (Atuns e Afins) como da carcinicultura marinha, que se recebessem o apoio requerido poderiam retirar o setor pesqueiro da incomoda e deficitária posição no contexto da sua negativa Balança Comercial (US\$ 1,0 bilhão) e da escandalosa performance com o desembolso do seguro defeso para pescadores artesanais, que cresceu de R\$ 62,0 milhões em 2002 para R\$ 2,5 bilhões/ano em 2015.

Nesse passo, afora os simpáticos gestos da parte do Ministro Blairo Maggi, com destaques para as referências ao setor carcinicultor durante o Lançamento do **Plano Agro+**, no Palácio do Planalto em Setembro/2016, bem como, na audiência concedida à Diretoria da ABCC, logo que retornou de sua longa viagem à Ásia, nada, absolutamente nada, do que foi aprovado pela CSC/MAPA ou pleiteado pela ABCC, teve qualquer sequenciamento. De forma que, o setor carcinicultor tem sido colocado tanto a mercê da gravíssima crise hídrica, que está afetando as

reservas de águas mesohalinas continentais, como dos efeitos adversos da disseminação da mancha branca (WSSV) no Nordeste, que embora não exista remédios, dois importantes aspectos, que exigem apoios governamentais, devem ser considerados: (1) de um lado, que graças a iniciativa do MAPA em 1999 (IN 39/99), o Brasil conta hoje com apenas 04 doenças virais e bacterianas, enquanto o Equador por exemplo, já possui 10 (dez), a Tailândia 12 (doze) e no mundo já são 34 (trinta e quatro), afetando tanto o camarão cultivado como as populações naturais de caranguejos, lagostas e camarões; e (2) de outro, a realidade de que, o princípio da precaução, evitando importações de crustáceos de áreas contaminadas e, a adoção de Boas Práticas de Manejos e de Rígidas Medidas de Biossegurança, são as únicas alternativas para evitar, conviver e continuar produzindo, o que depende, de um lado, de rígidos controles na elaboração das ARI e, de outro, das atitudes proativas e decisões do próprio setor.

Nesse contexto, vimos mais uma vez chamar a atenção de toda a cadeia produtiva da carcinicultura, para ao invés de enterrarem a cabeça na areia como avestruz, se mobilizem para destravar os problemas que há décadas afetam esse estratégico setor, fruto da passividade das suas lideranças, especialmente, no tocante a falta de licenciamento ambiental e de financiamentos para investimentos e custeios operacionais. Assim, diante da grave crise econômica por que passa o Brasil, não devíamos permitir que um setor que conta com 2.500 empreendimentos rurais, composto de micro/pequenos (75%), médios (20%) e grandes (5%) produtores, apenas 20% destes contem com licenças ambientais e, mais grave ainda, é a constatação de que destes, apenas 5% contaram com financiamentos bancários? Especialmente, tratando-se de uma atividade que utiliza água salgada, agrega valor ao farelo de soja e conta com ampla demanda, nacional e Internacional, inclusive por parte da China. Desejando a todos uma exitosa FENACAM'16, um grande abraço,

**Itamar de Paiva Rocha, Presidente da ABCC, Diretor do DEAGRO/Conselheiro do COSAG(FIESP) e Membro Titular da CSC / MAPA .**



## Homenagem Póstuma ao Colaborador e Amigo

JOSEMAR RODRIGUES

✠1930 ✠2016

A Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC, que temos a honra de presidir, vem pela presente, com grande pesar, prestar uma justa homenagem ao grande colaborador, amigo e companheiro de muitas lutas em defesa da carcinicultura marinha brasileira, Josemar Rodrigues, pelo seu repentino falecimento, ocorrido no dia 21/10/2016, na sua terra natal, Vitória da Conquista (BA). Josemar Rodrigues era Engenheiro Agrônomo formado no início da década de 1950 pela Universidade de Viçosa (MG), tendo trabalhado em alguns programas de extensão rural na Região Nordeste, no início da década de 1960, cuja destacada atuação contribuiu para que recebesse um convite para trabalhar no BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), sendo destacado inicialmente, na Colômbia, Chile e Paraguai, indo depois trabalhar na sede do BID em Washington DC, Estados Unidos, onde permaneceu até se aposentar. O trabalho de Josemar Rodrigues no BID sempre foi voltado para a preparação e análise de projetos de desenvolvimento regional, inicialmente nas áreas rurais de diversos países da América Latina e depois como Gerente de País em Washington DC, especialmente para Haiti e Peru. Josemar era viúvo de Eva Maria Rodrigues, com quem havia casado em 1954 e teve 4 filhos, dentre estes o nosso ex-gerente administrativo e atual editor da Revista da ABCC, Eduardo Rodrigues.

Quando estava se preparando para se aposentar, o incansável Josemar Rodrigues, depois de visitar o Equador, teve sua atenção despertada pela carcinicultura marinha daquele país e, vindo participar do **III Simpósio Brasileiro de Criadores de Camarão**, realizado pela ABCC em João Pessoa em 1989, tive a felicidade de conhecê-lo e desde então, mantivemos estreita relação de amizade. Com sua aposentadoria e vinda para morar em Recife, na década de 1990, nos reaproximamos e iniciamos um relacionamento que culminou com seu direto envolvimento com a ABCC, onde trabalhou, na condição de Assessor Especial, durante os 06 (seis) áureos anos da carcinicultura brasileira (1998 a 2004). Nesse período, graças a sua destacada bagagem técnica, experiência profissional e incansável dedicação e competência, Josemar Rodrigues, desempenhou um papel de vital importância na formulação dos inúmeros documentos e planos de trabalhos elaborados pela ABCC, no período auge da carcinicultura brasileira (1998 a 2005). Inclusive, foi nessa época que Josemar se aventurou na produção de camarão, como sócio da CONMAR, juntamente comigo e Américo.

No entanto, com a saída da ABCC de Recife para Natal (início de 2006), houve um voluntário afastamento da ABCC (2006 a 2011), quando retornou à Vitória da Conquista, onde se reaproximou de seus familiares e dedicou-se a elaboração de Planos e Projetos de Desenvolvimento Municipal, mas ao aceitar o meu convite para participar da FENACAM / WAS'11, realizada em Natal, rescendeu-se a chama e seu interesse pela carcinicultura. Daí em diante, aceitou a minha oferta para vir trabalhar em João Pessoa, terra natal da sua falecida esposa, dando início a um segundo período de intenso trabalho em prol do setor carcinicultor. Com a venda da CONMAR, Josemar abraçou um novo desafio, agora como sócio majoritário, juntamente com Akira, construiu um micro empreendimento, a MIZU, um projeto intensivo, utilizando água de um açude mediano do interior da Paraíba, que já começava a dar seus primeiros frutos e era motivo de orgulho para o batalhador e grande defensor da carcinicultura em águas mesohalinas interioranas.

Em realidade, a carcinicultura brasileira e a ABCC, de forma particular, o seu Presidente Itamar Rocha, a quem o carcinicultor Josemar Rodrigues proporcionou uma imensa contribuição ao longo de todos os anos de intenso e dedicado trabalho em prol do desenvolvimento da atividade, foram repentinamente privados de um grande e destacado aliado. Especialmente, porque Josemar, possuidor de uma invejável cultura geral, era considerado por todos uma pessoa divertida, espirituosa e de alma jovem, o qual ficará para sempre na nossa memória como um “Grande Professor”. Seus ensinamentos e contribuições profissionais jamais serão esquecidos por nós, que fazemos a carcinicultura brasileira. Aos familiares e amigos, nossos profundos sentimentos e o desejo de que Deus, na sua infinita bondade, acolha Josemar na morada eterna e conforte a todos seus familiares e amigos. Itamar Rocha, Presidente da ABCC.

## A ABCC EM BRASÍLIA

Nos dias 22 a 24 do mês de agosto do presente ano, a ABCC, representada pelo seu presidente Itamar Rocha, participou de intensa peregrinação em Brasília. O primeiro compromisso no dia 22 foi a participação em uma Audiência Especial com o Ministro José Múcio Monteiro do TCU, para dirimir dúvidas sobre posicionamentos equivocados especificamente em relação a questionamentos sobre a prorrogação dos prazos de vigências do Convenio das BPMs e Biossegurança (MPA/MAPA) a qual embora tivesse sido solicitada em tempo hábil e contasse com parecer favorável da Secretaria de Pesca e Aquicultura, o Departamento Jurídico optou por recomendar a não prorrogação do Convenio. Esta decisão traria um grande transtorno, haja visto que o referido Convênio venceu em 04/06/16 e, na ocasião, ainda faltavam serem realizados 30 dos 70 cursos. O Ministro José Múcio assegurou que mandaria analisar e com 3 dias daria uma posição oficial sobre o assunto. Felizmente, na audiência seguinte com o Ministro Blairo Maggi, quando esse fato foi mencionado, o mesmo disse que isto poderia ser desconsiderado já que além de autorizar a referida prorrogação, o Ministro Maggi determinou a liberação do saldo credor, do mencionado Convênio, no valor de R\$ 77.000,00.

Ainda no final da tarde do dia 22, o Presidente da ABCC conseguiu uma Audiência Especial com o Ministro Blairo Maggi, através e acompanhado do Dep. Raimundo Gomes de Matos (PSDB-CE). A Audiência foi realizada no Gabinete da Liderança do Governo na Câmara dos Deputados, onde foram tratados diversos assuntos relacionados aos interesses da ABCC e, naturalmente do setor de carcinicultura, incluindo a árdua tarefa de conseguir apoios financeiros para a viabilização da FENACAM'16 (21 a 24/16). Outro tema de importância levantada foi o apoio e compromisso para a liberação das 05 Emendas Parlamentares, de apoios específicos ao setor carcinicultor, sendo 04 de Deputados Federais do Ceará (Raimundo G. de Matos - PSDB-CE; Aníbal Gomes - PMDB-CE; Odorico Monteiro - PROS-CE; Moses Rodrigues - PMDB-CE) e 01 da Deputada Federal Zenaide Maia - PR-RN, envolvendo desde apoio financeiro à realização da Fenacam'16, como à realização de um amplo Censo da Carcinicultura do Ceará, além de Seminários de Atualização sobre Boas Práticas de Manejo e Biossegurança para os carcinicultores dos Polos produtivos de Acaraú e de Aracati (CE) e do litoral norte e sul do Rio Grande do Norte.

Como não poderia deixar de ser, na oportunidade também foram discutidos outros assuntos de interesse do setor de carcinicultura, notadamente no tocante à necessidade de apoios específicos, como financiamentos para o aumento da produção, o fortalecimento da estrutura de Empresas Ancoras, como forma de viabilizar financiamentos bancários, especialmente do custeio operacional dos micro e pequenos carcinicultores, que pela falta de licenças ambientais e do interesse dos Agentes Públicos Financeiros, não tem acesso aos indispensáveis créditos de custeio operacional. Além desses temas, foi ressaltada

a necessidade da celebração de acordos tarifários com a UE, a exemplo do Pacto Andino (Colômbia, Peru e Equador - tarifa de importação zero), enquanto o camarão do Brasil, com a perda do SGP passou a pagar 12% (produto beneficiado) e 20% (produto com valor agregado) de tarifas de exportação, como forma de viabilizar o retorno das exportações de camarão pelo Brasil. Foi destacado que no ano de 2003, as exportações brasileiras de camarão cultivado (58.450 t / US\$ 226,0 milhões) ocupou o 1º lugar das importações de camarão pequeno/médio dos EUA e o 1º lugar das importações de camarão tropical da UE, com o destaque para o fato de que no referido ano, o camarão cultivado do Brasil ocupou a liderança mundial em termos de produtividade da carcinicultura (6.083 kg/ha). Por outro lado, em 2015 essa mesma produtividade foi reduzida para 3.040 kg/ha e as outrora pujantes exportações foram drasticamente reduzidas para 77 t / US\$ 400 mil. Isso, a despeito do Brasil, contar com mais de 1,0 milhão de hectares de áreas apropriadas para a exploração da carcinicultura marinha, das quais utiliza apenas 2,5% (25.000 ha).

Foram apresentados ao Ministro Maggi de forma bastante enfática 2 exemplos emblemáticos, que por si só, demonstram com clareza, as perdas econômicas e de oportunidades pelo Brasil, que com uma área potencial estimada em 1.000.000 de hectares, altamente apropriados para a exploração da carcinicultura, utilizou apenas 25.000 ha (2,5%) em 2015, cuja produção de 76.000 t contribuiu para a geração de R\$ 1,5 a 2,0 bilhões de reais e 50.000 empregos, dos quais, 88% foram ocupados por mão de obra com a mínima qualificação profissional: 1- o Equador, com pouco mais de 600 km de costa e uma deficiente malha rodoviária e energética, explorou 220.000 ha com o camarão cultivado em 2015, produzindo 372.000 t, cuja exportação de 326.000 t, gerou US\$ 2,3 bilhões de dólares de divisas e, o 2- o Vietnã, com uma área territorial de apenas 320.000 km², explorou 550.000 ha com camarão cultivado, cuja produção de 486.859 t, colocou o país no terceiro lugar em termos mundial da produção e primeiro lugar nas exportações (US\$ 3,9 bilhões) de camarão cultivado em 2014. Adicionalmente, foi apresentado para consideração do Ministro Maggi que a carcinicultura, bem como a piscicultura, podem contribuir para promover a maior revolução econômica no setor primário brasileiro, basta ter presente que o farelo de soja que o Brasil se destaca no tocante a produção e exportações, já participa com 40% da composição das rações balanceadas para peixes e camarões, que por sua vez, são comercializados por US\$ 4,00 a US\$ 7,00/kg.

Por último, foi reforçado o convite feito pelo Vice-Presidente da ABCC e Presidente da Câmara Setorial da Carcinicultura do MAPA, Cristiano Maia, para uma visita do Ministro Blairo Maggi a Empreendimentos de Carcinicultura no RN ou CE, tendo o Ministro confirmado seu interesse e assumido o compromisso de que iria programar a referida visita, pois embora tivesse ficado impressionado com as informações recebidas,

fazia questão de conhecer um setor tão promissor para o desenvolvimento da economia primária brasileira.

Na noite do dia 22 foi realizada a primeira reunião com o Novo Secretário de Pesca e Aquicultura do MAPA, Dayvson Franklin, quem já era conhecido pelo Presidente da ABCC desde o Plano da Carcinicultura do MA, onde o mesmo exercia o Cargo de Secretário da Aquicultura e Pesca do Governo Roseana Sarney. Na oportunidade, com a presença de Joao Crescencio, foram tratados todos os assuntos e gargalos confrontados pelo setor carcinicultor, incluindo o tema recorrente das tentativas da liberação das importações, por parte da vivenda do camarão.

A ABCC foi representada pelo seu Presidente Itamar Rocha na solenidade de Lançamento do Plano Agro Mais do MAPA ocorrida no dia 24/08/16, no Palácio do Planalto, com a presença do Presidente da República Michel Temer, do Presidente do TSE, Gilmar Mendes, dos Ministros Blairo Maggi, Elizeu Padilha, Mendonça Filho e o Governador de Sergipe, dentre dezenas de outras autoridades. O destaque foi para o pronunciamento do Ministro Blairo Maggi do MAPA que citou o Camarão Cultivado como uma das oportunidades que o Brasil está perdendo pela falta de apoio e incentivos, cuja produtividade caiu de 6.083 kg/ha em 2003 para 3.045 kg/ha em 2015. Na sequência, foi realizada uma reunião para tratar de temas de interesse do setor com o Secretário Executivo do MAPA, que fez a apresentação do **Plano Agro+**.

### **ABCC PARTICIPA DE AUDIÊNCIA COM O MINISTRO BLAIRO MAGGI DO MAPA**

A ABCC, representado pelo seu Presidente Itamar Rocha, junto com Cristiano Maia, Presidente da ACCC, Origenes Monte, Presidente da ANCC, Santana Junior, Presidente da ACCP e Aristóteles Vitorino, Presidente da ACCBA, participou em 04 de outubro do presente ano de uma frutífera Audiência com o Ministro Blairo Maggi do MAPA e seus principais assessores, quando além de discutir as principais demandas setoriais, o Ministro Blairo Maggi confirmou sua participação na Fenacam'16. Nesta oportunidade será organizada uma programação de visitas a unidades produtivas da carcinicultura, culminando com uma visita a Feira de Aquicultura, no horário da tarde/noite, do dia 23/11/16. O ministro demonstrou um especial interesse pela Fenacam'16 e, evidentemente, pelo setor de carcinicultura.

Na sequência a Audiência com o Ministro, foi realizada uma importante reunião com o Dr Jorge Caetano, Assessor Especial do Ministro, ocasião na qual foi discutida a necessidade do MAPA editar uma nova IN da Sanidade, conforme proposta da Câmara Setorial da Carcinicultura, em substituição a IN 14/2010 do Ex-MPA que poderia ser assinada durante a visita do Ministro Maggi à Fenacam'16.



**Figura 1** – Participantes da Audiência com o Ministro Maggi do MAPA



**Figura 2** – Reunião com o Ministro Maggi do MAPA

### **ABCC NA CÂMARA SETORIAL DA CARCINICULTURA / MAPA**

**Moção apresentada pela ABCC para Apoiar as Negociações com os Estados Unidos para suspensão da ação antidumping contra o camarão brasileiro, atuar junto ao MDIC para celebração do acordo de livre comércio: Brasil x União Europeia e estudar a abertura de novos mercados para o camarão cultivado do Brasil.**

Com os preços do camarão marinho cultivado, praticados pelo mercado internacional, associados às taxas de câmbio atuais do Brasil, o produto nacional volta a adquirir competitividade no mercado internacional, no entanto, dois obstáculos adiante resumidos, que interferiram e ainda interferem no desempenho das suas exportações, continuam presentes e precisam ser removidos:

#### **1 - Ação Antidumping contra o Camarão Cultivado do Brasil, por parte do DOC / ITC, dos EUA:**

O camarão do Brasil desde 2005 sofre com a imposição de tarifas antidumping por parte dos Estados Unidos que nessa época era o principal mercado importador do camarão de cultivo do Brasil. O Equador, que inicialmente havia sido incluído no início da ação, posteriormente, conseguiu sua exclusão.

No entanto, além do Brasil, se mantiveram na referida ação, os principais produtores e exportadores de camarão para os EUA (China, Vietnã, Índia e Tailândia). O diferencial é que com exceção do Brasil, todos esses países, continuaram exportando para esse mercado. Os grandes exportadores asiáticos pagam um preço para permanecer no mercado americano, mas mesmo sendo assessorados por renomados escritórios de advocacia daquele país, continuam na ação.

A cada cinco anos, a Comissão de Comércio Internacional dos EUA (ITC) realiza uma revisão para determinar o que poderia acontecer se as tarifas antidumping fossem revogadas. Se a ITC apresentar uma conclusão negativa sobre a incidência das respectivas tarifas, a ordem antidumping será revogada (sunsetting).

Nesse contexto, com a realização da segunda revisão quinquenal, em curso no presente ano, o processo antidumping norte-americano pode estar chegando às suas etapas finais. A 2ª revisão quinquenal do processo antidumping por parte dos Estados Unidos contra o camarão congelado brasileiro de águas tropicais e de mais quatro países asiáticos (China, Índia, Tailândia e Vietnã) foi iniciada em 01.03.2016.

A ABCC considera que esta é uma boa oportunidade de tentar derrubar uma barreira injusta, para novamente ter o direito de livre acesso ao mercado americano, que continua sendo o principal mercado importador de camarão do mundo (586.279 toneladas/2015) e para tanto decidiu participar ativamente desta revisão através da contratação de escritório de advocacia nos Estados Unidos.

De acordo com os representantes legais da ABCC, ao contrário da primeira revisão quinquenal, há uma boa possibilidade de que a ITC, nesta segunda avaliação, possa chegar a uma determinação negativa sobre se a revogação das tarifas antidumping do Brasil, China, Índia, Tailândia, e Vietnã resultaria na continuação ou reincidência de danos importantes para a indústria dos EUA.

A primeira etapa do processo de revisão, denominada Notificação Formal de Revisão da ITC já foi cumprida, ou seja, a confirmação formal junto à ITC da participação do Brasil bem como o envio de respostas detalhadas por parte da ABCC e de 9 (nove) empresas processadoras de camarão do Brasil.

Na sequência, a ITC decidiu no início de junho que vai realizar uma revisão plena na qual haverá a necessidade por parte da ABCC e das suas Associações Estaduais, trabalharem em sintonia fina com seus associados e quem sabe com órgãos ou agentes governamentais e os advogados americanos na defesa do nosso setor.

Acreditamos, porém, que um posicionamento favorável do MAPA em parceria com o Ministério da Indústria e Comércio e do Ministério das Relações Exteriores ante as autoridades norte americanas sobre a importância deste processo para o Brasil, poderia contribuir para a liberação do camarão cultivado do Brasil, para o consumidor americano através de uma decisão favorável ao Brasil por parte da ITC na já mencionada revisão quinquenal.

## **2- Perda do SGP da União Europeia pelo Brasil:**

Em 2014, o Brasil e, conseqüentemente, o camarão de origem nacional exportado para a UE, perdeu os benefícios do *Sistema Geral de Preferências (SGP)*, mediante o qual a UE concede redução parcial ou total do imposto de importação incidente sobre determinados produtos, desde que originários e procedentes de países em desenvolvimento. A partir daí o camarão do Brasil (cru e congelado) foi enquadrado na tarifa de 12,0%, já o produto elaborado, passou a pagar 20%, o que colocou nossos produtos em desvantagem, quando comparado com o camarão originado da China, Vietnã, Índia e Tailândia (todos com 4,2%) e,

especialmente do Equador (3,6%), entre outros. Além disso, em 2015 estava previsto o Equador, a China e a Tailândia perderem os benefícios do SGP pelo incremento do nível de renda per capita. Entretanto, o Equador conseguiu negociar um *acordo de livre comércio* com a UE (tarifa 0,0%) que deverá entrar em vigor até o final de 2016 e, em paralelo, assegurou a manutenção (3,6%) das tarifas do SGP até este acordo entrar em vigor. Da mesma forma, a Tailândia, por sua vez, está negociando um acordo de livre comércio com a UE, mas até o presente não mantém o benefício do SGP.

O Acordo de Livre Comércio do MERCOSUL com a UE é a via pela qual o nosso camarão pode voltar a ser competitivo nos países que integram a União Europeia. De outra forma, só existem duas alternativas adicionais, os mercados da Ásia e da África, que alternativamente poderiam ser exploradas para a abertura de mercado internacional para as exportações do camarão brasileiro, para cuja viabilização se faz necessário uma ação do MAPA junto ao MDIC e o Departamento de Contencioso do MRE.

Por outro lado, alguns países asiáticos, que embora se destaquem entre os principais produtores de camarão do mundo, como China, Vietnã e Tailândia, têm aumentado consideravelmente seus níveis de importações de camarão, seja por um forte aumento no consumo per capita, o caso da China, seja pela presença de enfermidades, como a SMS - *Síndrome da Mortalidade Súbita*, que tem afetado a produção de camarão desses países, dificultando o cumprimento de seus contratos internacionais de exportação de camarão com valor agregado para países consumidores do Ocidente.

Frente a essa situação, os mencionados países asiáticos criaram um novo e emergente mercado importador de camarão para consumo interno ou para reprocessamento e exportação, de tal ordem, que já ocupam a terceira posição no plano mundial, em termos de importações de camarão marinho, abaixo apenas da UE e dos EUA. Por isso, a celebração de um acordo comercial do Brasil com esses países abriria uma importante oportunidade de mercado para o nosso camarão.

A terceira opção é a possibilidade da exportação do camarão brasileiro, como matéria prima (produto cru/congelado), para países costeiros do leste africano, como Gana e Senegal, por exemplos, com taxa zero, para reprocessamento e agregação de valor e posterior reexportação para a UE e os EUA, onde além de tarifas zero, contam com múltiplos benefícios, pelas condições de ex-colônias.

## **O VIRUS DA MANCHA BRANCA**

O vírus da mancha branca, o mais disseminado nos países produtores de camarão marinho, tanto da Ásia, quanto das Américas, e o que mais prejuízos têm ocasionado a indústria mundial da carcinicultura, da ordem US\$ 10,0 bilhões se fez mais abrangente e mais disseminado territorialmente entre 2015 e 2016 aqui no Brasil. Depois de uma temporada relativamente longa durante a qual se manifestou e permaneceu por algum tempo nas fazendas dos Estados da Bahia, Sergipe e Pernambuco; em 2015 se apresentou na Paraíba e neste ano de 2016 avançou mais em direção

# Estabeleça um novo patamar de produtividade e de rentabilidade

## NUTRIÇÃO

*Equilibra a microbiota intestinal  
Melhora a digestão e a absorção dos nutrientes  
Melhora as taxas de conversão alimentar*

## QUALIDADE AMBIENTAL

*Reduz a quantidade de matéria orgânica  
Reduz os compostos nitrogenados e sulfurosos  
Equilibra microbiologicamente o ambiente  
Proporciona oxigenação mais estável  
Viabiliza a intensificação de cultivo*

## SANIDADE

*Melhora a saúde intestinal  
Controla patógenos por exclusão competitiva  
Diminui o nível de estresse  
Melhora a resposta imunológica  
Melhora as taxas de sobrevivência*

## BM-PRO o probiótico triativo: nutre, limpa e vigora.

A Biotrends é uma empresa de biotecnologia focada no desenvolvimento de soluções científicas eficazes para o aumento da produtividade com segurança técnica. O BM-PRO é um probiótico de amplo espectro desenvolvido para criadouros de camarão e de peixe. Sua composição biológica agrega seis linhagens microbianas aeróbicas e anaeróbicas com versatilidade metabólica para otimizar a nutrição, qualificar o ambiente e aumentar a sanidade dos animais. Saiba mais sobre o que podemos fazer pela sua criação, a Biotrends está pronta para orientá-lo.



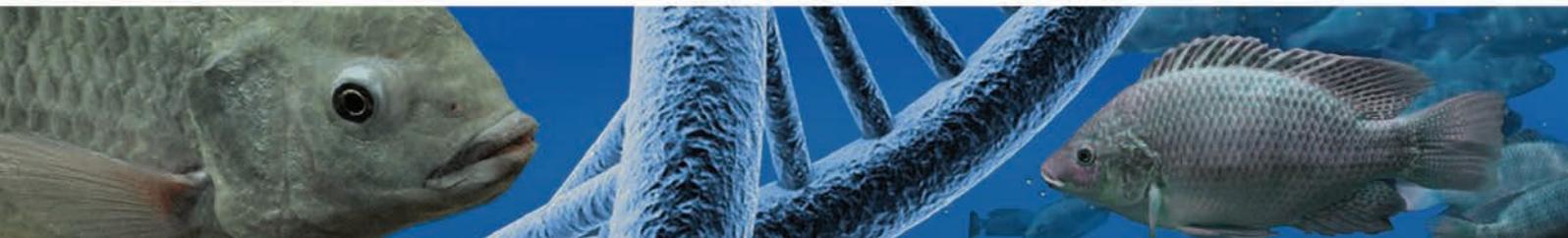
**biotrends**  
SOLUÇÕES BIOTECNOLÓGICAS

Registro no MAPA: CE-0812600001-7.

[www.biotrends.com.br](http://www.biotrends.com.br)

[atendimento@biotrends.com.br](mailto:atendimento@biotrends.com.br)

+55 (85) 4042-2040



ao norte chegando ao Rio Grande do Norte e, finalmente, neste segundo semestre, ao Estado do Ceará. Esses dois estados juntos são responsáveis por mais de 70% da produção nacional. Daí a preocupação do setor em prever o impacto que a enfermidade viral poderá causar à produção anual brasileira.

Convém, entretanto, aqui lembrar que, se por um lado, a enfermidade reduz a produção, por outro, tecnologias avançadas de cultivos intensivos e super-intensivos e imunes ao vírus, estão sendo implantadas por um bom número de produtores, com altos níveis de produtividade. Esperemos para ver e contabilizar até onde estas novas tecnologias compensariam as perdas derivadas da enfermidade.

Duas conclusões em relação à mancha branca são importantes e devem ser aqui antecipadas para que o leitor tenha em mente ao tomar conhecimento desta notícia: (i) primeiro, como está demonstrado mundialmente, é possível a convivência da atividade produtiva do cultivo do camarão marinho com o vírus causador dessa enfermidade, dependendo naturalmente das condições ambientais mais ou menos favoráveis ao desempenho comercial do crustáceo e do uso pelo produtor das boas práticas de manejo e das medidas de biossegurança; e (ii) segundo, que o camarão portador do vírus não afeta a saúde humana e, portanto, pode ser despescado, comercializado e consumido sem nenhum temor. Assim atesta a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).

O avanço da mancha branca registrado na PB, RN e CE, moveu de imediato os setores técnicos da ABCC e de suas Afiliadas Estaduais em promoverem e organizarem encontros locais com os produtores, para avaliar o nível de incidência da enfermidade e discutir as medidas que deveriam ser adotadas para seu controle, que é o único a ser feito. Até o momento não há remédios para combater o vírus; há sim esforços científicos em algumas partes do mundo na busca de uma vacina que seria aplicada via alimentação dos animais.

No contexto que precede, equipes técnicas da ABCC e de suas Associações Afiliadas, por decisão de suas correspondentes diretorias, juntaram esforços e realizaram reuniões em Itabaiana (PB), Canguaretama e Mossoró (RN) e Jaguaruana e Aracati (CE), com a participação dos produtores afetados em suas fazendas, durante as quais foram realizadas palestras sobre a convivência do camarão com o vírus da mancha branca e demonstrações das práticas e métodos para controle da enfermidade. Especialistas na matéria foram mobilizados para tal fim.

Também é fundamental que se tenha presente que o vírus da mancha branca no Brasil se apresenta na forma de uma única cepa. Esse aspecto é crucial que seja amplamente divulgado para conhecimento de todos, em vista da pressão de um grupo comercial brasileiro sobre o MAPA para que autorize a importação de camarões. O caso da Argentina que tem a importação autorizada de seu camarão do mar (*P. Muelleri*), está impedida por uma liminar da Justiça Federal, resultado de uma ação da ABCC, e o do Equador que há algum tempo vem trabalhando para vender seu crustáceo no mercado consumidor brasileiro. Ocorre que o Equador, além de sete enfermidades estranhas ao Brasil, é portador de uma cepa especial do vírus da mancha branca que poderia contaminar nosso

produto cultivado e criar problemas mais agudos aos produtores nacionais e ao setor como um todo.

A ABCC e suas Associações Afiliadas manterão seus argumentos, cada vez mais enfáticos e respaldados por estudos científicos, contra a importação de camarões de países portadores de enfermidades de importância econômica e de notificação obrigatória à OIE.

A mancha branca que nos atinge será controlada e com ela vamos aprender a conviver, tal como o fez o Equador e também os países asiáticos afetados. A presença do vírus no Brasil não impedirá que nosso país seja um grande produtor e exportador, como não tem impedido que os países asiáticos afetados mantenham suas posições de grandes produtores e exportadores de camarão cultivado. O potencial do Brasil, principalmente nas suas áreas tipicamente tropicais do Nordeste, é um dos maiores do mundo para a carcinicultura marinha, e o camarão cultivado entrará no rol do agronegócio brasileiro de exportação contribuindo para o crescimento da economia brasileira com efeitos de distribuição de renda e geração de emprego no campo.

### **ABCC PARTICIPA DE REUNIÃO DOS PRODUTORES DE CAMARÃO DA PARAÍBA NA CIDADE DE ITABAIANA**

A iniciativa conjunta da Associação de Carcinicultores da Paraíba (ACPB), do SEBRAE e da Empresa In-Vivo/Total, proporcionou um encontro técnico no centro de palestras da cidade de Itabaiana, Agreste da Paraíba, que reuniu os produtores de camarão do Vale do Rio Paraíba e outros atores do setor especialmente convidados, dentre eles, o Presidente da ABCC, Itamar Rocha. O consultor Técnico do SEBRAE, Rui Trombeta, da Ecofish Consultoria, abriu os trabalhos com uma detalhada e consistente apresentação do diagnóstico e das características técnicas, econômicas e sociais da carcinicultura marinha no Vale do Rio Paraíba, fundamentada em dados e informações de uma ampla pesquisa realizada em 20 fazendas da região. A palestra seguinte coube ao Presidente da ABCC sobre a carcinicultura mundial e a situação da atividade no Nordeste, na qual destacou os principais desafios que o setor enfrenta e as ações desenvolvidas pela ABCC tanto no âmbito dos Governos Estaduais, como principalmente no Plano Federal. Finalmente, o Engenheiro de Pesca e pesquisador do LABOMAR, vinculado à UFCE, Alberto Nunes, discorreu sobre o tema relativo à convivência do cultivo do camarão com as enfermidades do setor, particularmente a NIM, a Manca Branca e a NHP; todas elas presentes na região do Vale do Rio Paraíba. As palestras foram seguidas de debates, principalmente a da Alberto Nunes, que esclareceu aos presentes aspectos básicos da prevenção e da convivência do camarão cultivado com enfermidades virais e bacterianas.

### **CURSOS ABCC/MPA: BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA**

Seguindo com as notícias relacionadas ao “Projeto de Desenvolvimento Tecnológico com Boas Práticas de Manejo e Biossegurança para a Carcinicultura do Nordeste”, que vêm sendo divulgadas pela Revista da ABCC e demais mídias desde janeiro de 2013, o Presidente da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão, o Engenheiro de Pesca Itamar

# NOS FORÇA ESTÁ PRODUZIMOS

Juntos podemos planejar o futuro, reinventando o agora.  
Essa é a melhor maneira de superar desafios.



A qualidade do seu camarão nasce aqui.

Rocha, juntamente com toda sua Diretoria, tem a grata satisfação de informar que os cursos que integram o presente Projeto estão ocorrendo normalmente desde sua retomada em Fevereiro de 2016.

No decorrer do segundo semestre de 2016 foram contemplados onze cursos de Fazenda de Engorda – Nível I, realizados nos Estados de Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará, beneficiando um público de **340 inscritos**, entre profissionais, estudantes, técnicos e demais atores envolvidos. Dando seguimento ao cronograma, que se estende até 2017, serão sediados cursos na Paraíba (Rio Tinto, João Pessoa e Itabaiana), Pernambuco (Rio Formoso), Sergipe (Propriá, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão) e Maranhão (Bacabeira). Paralelamente, serão contemplados 3 cursos de boas práticas de manejo e biossegurança para **Plantas de Processamento**, 3 cursos para **Laboratórios de Maturação, Reprodução e Larvicultura de Camarão**, que ficaram concentrados nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, juntamente com um Seminário para os Representantes da Indústria de Ração.

O cronograma dos cursos vem sendo divulgado desde fevereiro de 2016, e as futuras datas serão amplamente divulgadas no site da ABCC, assim como nas redes sociais e demais meios de comunicação, de acordo com as confirmações dos seus

parceiros regionais, uma vez que se faz necessário a confirmação da disponibilidade de locais físicos para a ministração das aulas teóricas e práticas.

Uma vez concluída esta importante etapa do **Plano de Capacitação**, este Projeto também oferece um **programa regular de reciclagem para os micro e pequenos produtores**, capacitação de novos produtores e realização de análises de água e solo, além de análises presuntivas do camarão, sob a orientação de pessoal técnico especializado em BPMs e Biossegurança. Para que esta última etapa do Projeto seja contemplada, a ABCC aguarda a liberação da 3ª e última parcela do Convênio. Esse componente do Projeto permitirá a continuidade do processo de reciclagem e treinamento dos produtores, visando uma maior eficiência no que se refere à adoção dos procedimentos à luz das Boas Práticas de Manejo e das Medidas de Biossegurança.

Por fim, por meio de seu Presidente e da sua Diretoria, a ABCC agradece todo o empenho e atenção dispensada no apoio aos cursos desde a primeira etapa do projeto e que teve continuidade depois de sua retomada em fevereiro do presente, ressaltando que todos estes foram indispensáveis para seu SUCESSO. De antemão, agradecemos antecipadamente ao atendimento, por parte dos nossos parceiros regionais, de todos os pleitos necessários à consecução dos futuros cursos.



Pendências, RN



Brejo Grande, SE



Canguaretama, RN



Goiana - Carne de Vaca, PE.



Acaraú, CE



Jaguaruana, CE.

[www.prilabsa.com](http://www.prilabsa.com)

# Prilabsa



A solução completa para o desenvolvimento da indústria aquícola

## Servindo as Américas há mais de 25 anos!



Loja Natal: AV. Alameda das Acácias, Nº 101, Neópolis, Natal-RN, CEP 59080-560. Telefones: 84 3207-7773 / 84 9 9987-0319

Loja Aracati: R. Dragão do Mar, Nº 1.347, Várzea da Matriz, Aracati-CE, CEP 62800-000. Telefones: 88 3421-1955 / 88 9 9954-1359

## CAMARÃO FOI O ALIMENTO MAIS DISPUTADO POR ATLETAS OLÍMPICOS

Nem salada fit, nem churrasco à brasileira. O produto alimentar mais disputado pelos atletas olímpicos foi o camarão. Quem conta é a chef Ana Zambelli, que comandou, durante os 17 dias de Jogos, os fogões onde foram preparados os alimentos de todas as estrelas do esporte que se hospedaram na Vila Olímpica. À frente de uma equipe de 600 cozinheiros, 100 subchefs e 32 chefs no restaurante 24 horas da vila, Zambelli chegou a cozinhar 65 mil refeições em um dia.

E não estamos falando de arroz, feijão, bife, batata frita e salada: para agradar o paladar de 17.950 atletas e integrantes de equipe técnicas de 207 delegações, a equipe executava, diariamente, cerca de 400 receitas que vão desde a comida halal (consumida por muçulmanos) até sopa de arroz e churros.

Mas era o camarão que provocava filas no bufê. Quando entrava no menu do restaurante, os chefs chegavam a grelhar 400 quilos por dia do crustáceo. “Era um negócio de maluco, parecia que não tinha comida nenhuma na Vila. Aonde a gente colocava o camarão, tinha fila. A gente só servia por duas horas e meia e depois parava, porque se não parasse de cozinhar, era grelhar camarão até cair o braço”, disse a chef.

Por dia, a cozinha de Zambelli recebia quantidades impressionantes de ingredientes para preparar todas as receitas. Só de carne vermelha e branca eram duas toneladas; de arroz, uma tonelada e meia. Três mil pizzas, 100 mil pães, 150 mil litros de leite. Ao todo, os cozinheiros usaram 1,9 mil toneladas de insumos. Durante toda a Olimpíada, foram consumidas 62 toneladas de carne bovina, 80 toneladas de aves, 54 toneladas de peixes e 40 toneladas de pães.

Engana-se quem acha que os atletas ficaram só na comida leve. Os chefs serviram 6 toneladas de bacon fatiado, 200 mil muffins, 130 mil tortinhas e 1,3 milhão de fatias de pizza, segundo o último balanço da Sapore, empresa que venceu a licitação com o Comitê Rio 2016 para administrar o espaço. “Lá nada era pouquinho. Teve um dia de madrugada que fui ajudar a cortar fruta, eu e mais três pessoas. Sem brincadeira: uma tonelada e meia de fruta. Eu bati meu próprio recorde, só de abacaxi foram 500 quilos”, diz Zambelli.

Nem sempre o cardápio era seguido à risca. Durante os Jogos, os chefs receberam dez pedidos de bolo de aniversário para atletas cantarem parabéns. O sabor mais pedido, como é de se imaginar, era o de brigadeiro, acompanhado de 30 unidades dos doces.

Veza ou outra, pequenas surpresas eram preparadas. Em uma segunda-feira, os cozinheiros resolveram servir 2,8 mil churros, obrigando atletas a taparem suas rígidas dietas. “Nesse dia, eles [atletas] perderam a linha mesmo. Eles enchiam uns bowls [tigelas] até a boca com todos os sabores: nutella, brigadeiro,

doce de leite, leite condensado”, afirma.

Os funcionários tiveram que administrar também as exigências. Os indianos não passavam uma refeição sem lentilha. Os chineses faziam questão do congee, uma sopa de arroz consumida no café da manhã. Para os brasileiros não podia faltar arroz, feijão, bife e farofa. “A gente cozinhava entre 350 a 400 quilos de lentilha por dia para os indianos. Se faltasse, isso gerava até reclamação formal. Os orientais comiam uma sopa de arroz chamada congee no café da manhã. Vou te falar que é bem ruim, mas eles comiam todo dia”, diz.

*Apesar da intensa jornada de trabalho, a chef considera que a experiência valeu a pena. “Foi gostoso. A gente via o atleta chegando, às vezes triste, cansado, e poder ajudar a consolar através da comida, foi emocionante”, disse a chef, que agora descansa antes de encarar a Paraolimpíada.*

*(Matéria publicada originalmente na edição de 24.08.2016 do jornal A Folha)*

### PEIXE ADULTERADO IMPORTADO CANIBALIZA MERCADO NACIONAL, APONTA AUDIÊNCIA

A falha na fiscalização da qualidade do pescado importado está prejudicando a indústria nacional, que sofre com a concorrência desleal com um produto de baixa qualidade. Por isso, representantes dos produtores brasileiros pediram, em audiência pública realizada em 27 de outubro, isonomia do governo nas exigências de qualidade para os produtos nacionais e importados e a alteração das práticas da “reinspeção”, a vistoria para entrada do peixe no país.

— No *modus operandi* de reinspeção que temos hoje, em sua grande maioria, [o pescado importado] está entrando com aditivos químicos, excesso de água, camuflando um preço que parece barato, canibalizando a indústria nacional e fazendo com que a população esteja ingerindo elementos que de acordo com a legislação nacional não são aceitos nos produtos brasileiros e pagando por um valor e por um quilo que não é verdadeiro — disse Eduardo Lobo, da Associação Brasileira das Indústrias de Pescados (ABIPESCA).

Segundo Eduardo, qualquer importadora pode trazer grandes quantidades do peixe para o mercado nacional – desde que tenha o rótulo aprovado no Brasil – e escolher um dos cinco mil postos relacionados pelo Ministério da Agricultura (MAPA) para fazer a reinspeção sanitária. No entanto, a imensa maioria desses postos não tem condições de receber a mercadoria e fazer a inspeção adequada, facilitando a fraude com uma análise superficial do conteúdo de um contêiner, por exemplo. Os peixes bonitos e saudáveis ficam no início, os adulterados e ruins, ocupam o fundo do espaço, não são vistos e acabam sendo qualificados.

O ideal, para a Abipescas, seria que o MAPA só concedesse licenças de importação de pescados aos importadores que indicassem, para fazer a reinspeção, um estabelecimento de pescado registrado no Serviço de Inspeção Federal e apto a fazer a correta fiscalização do produto. Hoje, existem pouco mais de 300 estabelecimentos de pescado em 22 zonas primárias selecionadas como adequadas para a reinspeção de pescado. Nelas, 40 fiscais agropecuários do MAPA são considerados especialistas em pescado, informou Eduardo.

Ele também sugeriu que o mau empresário, o importador que sabe da baixa qualidade do produto que compra e usa as fragilidades da legislação para burlar a fiscalização, deva ser punido severamente.

### **Fraude**

De acordo com Eduardo Ono, da Confederação Nacional da Agricultura (CNA), as fraudes ocorrem em vários níveis, e podem envolver desde donos de restaurantes e mercados que encomendam o peixe de baixa qualidade de propósito até o comprador que é enganado.

No peixe importado da Ásia a prática mais recorrente é a do *oversoaking*, o super encharcamento. A adulteração é feita com água e aditivos, com o filé do peixe colocado numa imersão com sais para facilitar a entrada de água para dentro do filé. A polaca do Alasca é o peixe mais importado daquele continente.

O *oversoaking* se diferencia de outro problema já conhecido dos brasileiros, com produto vendido com gelo por fora (o chamado glaciamento). Na prática é inserida água no filé, aumentando irregularmente o peso do peixe entre 20% e 30%. Com mais os 20% de glaciamento permitidos pela legislação nacional, o produto pode chegar a ter 50% de água adicionada, sem falar nos altos teores de sódio, elevando a concentração do sal artificialmente em até 10 vezes.

— Os produtos brasileiros não passam por esse processo de fraude porque são devidamente fiscalizados pelo MAPA nos processos de Inspeção Federal — destacou.

Ono deu dicas para o consumidor perceber, durante o preparo, se o produto é adulterado: a arquitetura do músculo do filé é desfeita, se esfarela, reduz muito de tamanho, solta muita água com espuma branca e fica salgado sem justificativa.

### **Fiscalização**

O representante do MAPA, José Luis Ravagnani, frisou que o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal está atento às fraudes, naquilo que chamou de “luta hercúlea”.

— É um trabalho de gato e rato, porque eles vão se sofisticando — explicou.

Ele informou que a Pasta está trabalhando num projeto semelhante à sugestão da ABIPESCA, para não mais fiscalizar nos 5 mil pontos onde pode ser feita a reinspeção hoje. Um mapeamento do Ministério apontou haver de 20 a 25 pontos de entrada aonde mais chegam os produtos de origem animal, dos 111 pontos de entrada legais de produtos agropecuários do país.

— O MAPA vem trabalhando para fechar a entrada de produtos de origem animal em alguns poucos lugares. Esse pessoal já foi capacitado, precisa de instalações adequadas, de qualificação, um laboratório próximo para fazer essas análises. Imaginamos que até ano que vem implantaremos essa iniciativa, e teremos mais eficácia com custo muito menor para o erário — revelou.

Ravagnani reconheceu ainda haver deficiência na fiscalização, em razão da falta de orçamento. E acrescentou que os importadores de pescado devem ser responsabilizados pela entrada no país de produtos fraudados.

— O importador também tem uma responsabilidade muito grande porque ele sabe o que está comprando. Então, se nós temos produtos importados ou nacionais fraudados, tem uma responsabilidade do Ministério da Agricultura em fiscalizar, mas a responsabilidade muito maior é da própria indústria — opinou.

A senadora Ana Amélia (PP-RS), presidente da comissão, lembrou ainda que a fiscalização depende de investimentos, muitas vezes, contingenciados.

— Às vezes, a gente está comprando um produto porque é mais barato, mas não sabe dos riscos que corre. Porque não é só o preço, mas tem que cuidar da qualidade. E as limitações são impostas, exatamente, pelo equívoco de não estabelecer prioridades. Que país queremos? Um país só de festa, Copa do Mundo ou Olimpíada, ou queremos um país que seja produtivo e respeitado lá fora? — questionou.

José Luis estimulou ainda a população a denunciar, na Ouvidoria do MAPA, marcas e estabelecimentos que estejam comercializando os produtos adulterados, seguindo as orientações já passadas pelo representante da CNA.

Também participaram da reunião os representantes da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Claudia Moraes, e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), Raimundo Rezende.

(Fonte: Agência Senado)

## **10 FATOS INTERESSANTES SOBRE PESCADO QUE TODOS DEVERIAM SABER**

A nova edição do relatório do Estado da Pesca e da Aquicultura Mundial (SOFIA), da Organização das Nações Unidas, proporciona uma visão abrangente da indústria global de pescado. E dentro das mais de 200 páginas do relatório anual existe uma abundância de fatos interessantes sobre pescado. Veja abaixo 10 fatos interessantes:

### **1. Fresco, Congelado ou outro?**

Quando se trata de como o pescado é entregue ao mercado, 45,5%, ou 67 milhões de toneladas chega ao mercado vivo, fresco ou refrigerado, enquanto que 30,0%, ou 44 milhões de toneladas, chega em forma congelada. O restante da produção chega ao mercado em forma seca, salgada, curada, defumada ou outras formas curadas englobando 11,6% ou 17 milhões de toneladas enquanto que as formas de pescado preparado e em conservas engloba 12,9%, ou 19 milhões de toneladas.

## 2. Comércio Internacional

O pescado e outros produtos da pesca representam um dos segmentos mais comercializados do setor alimentar mundial, com cerca de 78% dos produtos de pescado sendo expostos à concorrência do comércio internacional.

## 3. Valores

O comércio mundial de pescado e produtos da pesca cresceu significativamente em termos de valor, com as exportações aumentando de US\$ 8 bilhões em 1976 para US\$ 148 bilhões em 2014, com uma taxa de crescimento anual de 8% em termos nominais e 4,6% em termos reais.

## 4. Consumo

A União Europeia (UE), os Estados Unidos e o Japão são altamente dependentes das importações de pescado para satisfazer o consumo interno. Em 2014, suas importações combinadas representaram 63% em valor e 59% em quantidade de importações mundiais de pescado e produtos da pesca. A UE é, de longe, o maior mercado para as importações de pescado, num valor de US\$ 54 bilhões em 2014 (US\$ 28 bilhões se o comércio intra-UE for excluído).

## 5. Crescimento

Vista como um todo, a oferta mundial de pescado para consumo humano manteve-se à frente do crescimento populacional ao longo das últimas cinco décadas, crescendo a uma taxa média anual de 3,2% no período 1961-2013, comparado com 1,6% para o crescimento da população mundial.

## 6. Muitos barcos no mar

O número total de barcos de pesca no mundo em 2014 é estimado em cerca de 4,6 milhões. A frota da Ásia foi a maior, com 3,5 milhões de barcos e 75% da frota mundial, seguida pela África (15%), América Latina e Caribe (6%), América do Norte (2%) e Europa (2%).

## 7. Sobrepesca?

Estima-se que 31,4% dos estoques de peixes estão sendo pescados num nível biologicamente insustentável e, portanto, sobrepescados. De todos estoques avaliados em 2013, 58,1% estavam sendo pescados na sua capacidade e 10,5% estavam sendo subpescados.

## 8. Você já ouviu falar da Agenda 2030'?

Em setembro de 2015, os Estados membros da ONU adotaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que estabelece metas para a contribuição e a condução da pesca e da aquicultura para a segurança alimentar e nutrição na utilização dos recursos naturais para garantir o desenvolvimento sustentável em termos econômicos, sociais e ambientais. Isto ajudará a determinar a futura direção das políticas globais de pesca.

## 9. Fonte de proteína

Em 2013, pescado representou cerca de 17% da ingestão de proteína animal da população global e 6,7% de todas as proteínas consumidas.

## 10. A Aquicultura Continua Crescendo

Em 2014, a produção global de pesca de captura foi de 93,4 milhões de toneladas, das quais 81,5 milhões de toneladas de águas marinhas e 11,9 milhões de toneladas de águas interiores. Em 2014, pescado proveniente da aquicultura totalizou 73,8 milhões de toneladas. A produção mundial de pescado de aquicultura representou 44,1% da produção total (incluindo para usos não alimentares) de captura e aquicultura em 2014, um aumento em relação aos 42,1% em 2012 e 31,1% em 2004.

## 5 INFORMAÇÕES CHAVES APRESENTADAS NO EVENTO GOAL 2016

Novos dados apresentados na conferência GOAL da Aliança Global da Aquicultura (GAA) realizada em setembro na cidade de Guangzhou, China, mostraram que a produção global de tilápia e pangásius está crescendo a um ritmo mais acelerado do que a produção de camarão cultivado. Além disso, a produção global de salmão do Atlântico deverá diminuir este ano.

Listamos abaixo os 5 principais fatos apresentados sobre a produção de aquicultura no evento GOAL 2016:

1. A produção global de tilápia deve alcançar 5,97 milhões de toneladas até 2018, um aumento em relação as 5,3 milhões de toneladas em 2015, segundo dados de Ragnar Tveteras, economista da Universidade de Stavanger, na Noruega.
2. A produção mundial de salmão do Atlântico cairá de cerca de 2,3 milhões de toneladas métricas em 2015 para 2,17 milhões de toneladas em 2016. Entretanto, em 2017 a produção deve crescer ligeiramente para 2,27 milhões de toneladas métricas, de acordo com Tveteras.
3. Espera-se que a produção global de camarão de cultivo passe de 4,1 milhões de toneladas em 2016 para 4,5 milhões de toneladas em 2018, de acordo com dados apresentados por James Anderson, professor de Economia de Alimentos Recursos e diretor do Instituto de Sistemas Alimentares Sustentáveis na Universidade da Flórida. A produção de camarão é projetada crescer 4,2% anualmente de 2015 a 2018. O camarão de cultivo ainda é a principal escolha dos compradores globais comparado com camarão selvagem, representando 54% da produção mundial de camarão em 2014, de acordo com Anderson.
4. Semelhante à tilápia, a produção total de bagres - incluindo pangásius - chegará a quase 4,9 milhões de toneladas em 2018, um aumento em relação às projeções de 4,4 milhões de toneladas para 2016. Em 2018, o Vietnã deverá produzir 1,3 milhão de toneladas de pangásius, enquanto a Índia deve produzir 640.000 toneladas e Bangladesh produzirá cerca de 450.000 toneladas.

5. As projeções mais baixas de crescimento do camarão de cultivo podem ser atribuídas a um declínio na produção de 2015 na China, Vietnã, Tailândia e Indonésia. “Em resposta a preços mais altos, o aumento da produção na Índia, Vietnã, Equador e México levou a um aumento geral da produção mundial em 2014”, disse Anderson. No entanto, “a produção caiu novamente em 2015.” Além disso, enquanto a China está produzindo menos camarão, está usando mais de seu camarão no mercado interno. O consumo chinês de camarão subiu 60% de 2010 para 2015, de acordo com Anderson. Como resultado, as exportações chinesas de camarão caíram 37% de 2011 para 2015.

### **CONSUMO DE PESCADO DOS ESTADOS UNIDOS AUMENTOU EM 2015**

O consumo médio per capita de pescado dos Estados Unidos aumentou para 15,5 libras (aproximadamente 7 quilos) em 2015, 0,9 libras (aproximadamente 408 gramas) a mais do que o consumo médio per capita de 14,6 libras em 2014.

O relatório, Fisheries of the United States (Pesca dos Estados Unidos) publicado pela National Oceanic and Atmospheric Administration (Administração Oceânica e Atmosférica Nacional, NOAA na sua sigla em inglês), fornece uma visão geral de nível nacional de pesca recreativa e volume e valor comercial da pesca de captura comercial dos EUA, bem como da produção da aquicultura nos EUA, indústria de processamento de pescado dos EUA, importação e exportação de produtos relacionados a pesca e a oferta doméstica e consumo per capita de pescado.

Cerca de 90% do pescado consumido nos EUA em 2015 foi importado, de acordo com estimativas da NOAA, embora o relatório reconheça que esse número pode ser superestimado uma vez que inclui a captura doméstica que é exportada para processamento e retorna aos Estados Unidos como um produto processado importado. O relatório estima que os Estados Unidos em termos de consumo total, é agora o segundo maior consumidor de pescado do mundo, superando o Japão, mas atrás da China.

Os pescadores norte-americanos capturaram 9,7 bilhões de libras de peixes e mariscos no valor de US\$ 5,7 bilhões em 2015, volume e valor semelhante ao dos últimos anos, de acordo com NOAA. As espécies comerciais americanas de maior valor foram a lagosta com US\$ 679,2 milhões, caranguejo com US\$ 678,7 milhões, camarão com US\$ 488,4 milhões, salmão com US\$ 460,2 milhões escamudo (pollock) com US\$ 441,7 milhões. Em termos de volume, a maior pesca comercial do país continuou sendo o escamudo com captura total 3,3 bilhões de libras, 4% acima do ano passado, seguido por menhaden, com 1,6 bilhões de libras.

O valor total de produtos da pesca importados para os Estados Unidos em 2015 foi de US\$ 34,3 bilhões, uma queda de 4% ou US\$ 1,6 bilhão em comparação com 2014. O valor total das exportações de produtos da pesca dos EUA foi de US\$ 28,4 bilhões em 2015, uma queda de 5%, em relação a 2014.

Os consumidores dos EUA gastaram cerca de US\$ 96 bilhões em produtos da pesca em 2015. O total de 2015 inclui US\$ 64,8 bilhões em despesas nos estabelecimentos de alimentação, principalmente restaurantes, e US\$ 31,0 bilhões em compras no varejo para consumo doméstico.

O consumo per capita de produtos frescos e congelados nos EUA foi de 11,5 libras em 2015, um aumento de 0,6 libras em relação a 2014. Os peixes frescos e congelados representaram 6,5 libras, enquanto que o consumo de mariscos e crustáceos frescos e congelados foi de 5,0 libras per capita. O consumo de conservas de produtos da pesca foi de 3,7 libras per capita em 2015, um aumento de 0,3 libras em comparação a 2014. Peixes curados foram responsáveis por 0,3 libras per capita, o mesmo que em anos anteriores.

Os dados sobre aquicultura para 2015 ainda não estão disponíveis, mas, o relatório informa que o setor de aquicultura dos Estados Unidos, cujas principais espécies marinhas incluem ostras, mexilhões e salmão do Atlântico, gerou 608 milhões de libras de pescado avaliado em US\$ 1,3 bilhão em 2014. Isso equivale a 20% do valor e 6% do volume total da produção americana de pescado.

### **AGENDA DE EVENTOS 2016 / 2017**

#### **2016**

FENACAM'16

NOVEMBRO 16-19

CENTRO DE EVENTOS DO  
CEARÁ

FORTALEZA, CEARÁ

[www.fenacam.com.br](http://www.fenacam.com.br)

SEAFOOD EXPO ASIA

SETEMBRO 5-7

HONG KONG

[www.seafoodexpo.com/asia](http://www.seafoodexpo.com/asia)

GAA GOAL 2016

OUTUBRO 3-6

CROKE PARK

DUBLIN, IRLANDA

[www.gaalliance.org](http://www.gaalliance.org)

#### **2017**

SEAFOOD EXPO NORTH  
AMERICA

MARÇO 19-21

BOSTON, EUA

[www.seafoodexpo.com/  
north-america](http://www.seafoodexpo.com/north-america)

CONXEMAR

OUTUBRO 3-5

VIGO, ESPANHA

[www.conxemar.com](http://www.conxemar.com)

SEAFOOD EXPO GLOBAL

ABRIL 25-27

BRUXELAS, BÉLGICA

[www.seafoodexpo.com/global](http://www.seafoodexpo.com/global)

## A MAIOR INSTITUIÇÃO FINANCEIRA DO AGRONEGÓCIO MUNDIAL, O RABOBANK, ACREDITA NA AQUICULTURA BRASILEIRA

O *Rabobank* circulou recentemente um amplo, analítico e bem fundamentado relatório sobre a aquicultura brasileira, com uma visão positiva sobre a evolução do setor como um todo e, em particular, das duas principais espécies de peixe que o integram: a *tilápia* e o *tambaqui*. A primeira, exótica e mais difundida no território nacional, e a segunda, nativa e mais localizada na Região Norte.

Dentro da crise econômica por que passa o país, uma das mais sérias de sua história, o relatório, pelo contexto pró-ativo e intuição confiante com que foi elaborado, abre espaço para deixarmos a crise de lado por um instante e passarmos a pensar afirmativamente no potencial ainda inexplorado que detém o Brasil para o desenvolvimento de diversos segmentos produtivos, que geram renda e emprego no campo. A aquicultura serve de bom exemplo ao *Rabobank*.

Diz o relatório que apesar de deter todos os ingredientes para ser uma superpotência na aquicultura, o Brasil continua importando pescado para abastecer seu mercado interno, que por sua vez revela baixo *consumo per capita* (10 kg), se comparado com o das carnes de aves (45 kg), bovina (acima de 30 kg) e de porcos (15 Kg). Para não mencionar os grandes produtores do Continente Asiático (*China, Índia e Indonésia*), dos quais estamos longe de alcançar na indústria aquícola por razões de burocracia, de legislação setorial insuficiente, de ausência de infraestrutura e investimentos e de questões cambiais, entre outras, a aquicultura do Brasil, no âmbito da América Latina, ainda está atrás do Chile e do Equador.

Entretanto, a contundente análise da aquicultura nacional desenvolvida pelo *Rabobank* chama a atenção para um marco de referência importante. As importações de pescado para consumo humano pararam de crescer em 2014 e começaram a despencar em 2015. Paralelamente, identifica e projeta o crescimento de produção das duas espécies mais cultivadas no país: a *tilápia* e o *tambaqui*.

Adicionalmente, o documento ressalta um fator específico e favorável que permite projetar a aquicultura como uma vigorosa indústria no país, ou seja, a *integração da produção de grãos, especialmente soja e milho, no ecossistema dos cerrados no Centro Oeste e no Nordeste, com a criação de pescado*. Por um lado, esses dois produtos entram na composição do alimento para o pescado

em proporções que variam entre 60 e 70%; e por outro, o aumento de produtividade e produção da soja e do milho gera uma maior disponibilidade dos produtos na região que, ante uma logística deficiente no seu manejo e escoamento, incide na baixa de preços, incentivando o seu uso para expandir a indústria da aquicultura.

O relatório destaca ainda as favoráveis condições tropicais do Brasil para a criação da *tilápia*. Das espécies do Amazonas, chama a atenção para o desenvolvimento do *tambaqui* como uma das que serviria de *arma secreta* para a nova e emergente indústria aquícola brasileira, além de citar o potencial do *pirarucu*.

Mesmo reconhecendo que a *tilápia*, em termos de conversão alimentar e de produtividade, supera o *tambaqui*, mas considerando o importante crescimento da produção que esta espécie nativa vem experimentando nos últimos anos, o relatório do *Rabobank* faz as seguintes projeções para 2020:

- **Tilápia**, de 170.000 toneladas em 2010 para **490.000 toneladas em 2020**.
- **Tambaqui**, de 100.000 toneladas em 2010 para **330.000 toneladas em 2020**.

Sobre a carcinicultura marinha reconhece o relatório que no início dos anos 2000 esta atividade se dedicou em grande medida ao mercado internacional e se projetou como uma indústria moderna e de rápido crescimento, crescimento este que na verdade não aconteceu. Chegou a produzir 90.190 toneladas em 2003. Entretanto, problemas relacionados com enfermidades e com a ação antidumping imposta ao camarão brasileiro pelos produtores norte-americanos em 2004 tiveram forte impacto no desenvolvimento da indústria e a manteve de certa forma estagnada.

O documento considera que os níveis de produção a partir de 2005 até 2016 variaram entre 50.000 e 70.000 toneladas dentro de condições restritivas de enfermidades do camarão que se fizeram presentes como a NIM e a Mancha Branca, além de secas, de enchentes e da citada ação antidumping. Em todo caso, considerando o potencial do Brasil, a pergunta que faz o relatório é se depois de estar estagnada por dez anos, teria chegado o momento para o crescimento da carcinicultura nacional.

56,2t  
hectare  
ciclo

TECHNOLOGY

AquaScience®

Prêmio  
global aquaculture  
the innovation  
& leadership  
award

Estabilidade e equilíbrio produzem um ambiente saudável sem estresse; possibilitando alta produtividade e boa convivência dos animais cultivados com os patógenos. No AquaScience® o reuso da água é ilimitado, sem descarte ao ambiente externo.



Conheça mais sobre o Sistema AquaScience® em [www.camanor.com.br](http://www.camanor.com.br)

## CONDIÇÕES OCEÂNICAS EVOLUEM FAVORAVELMENTE PARA AS CHUVAS NO SERTÃO EM 2017

Notícia publicada originalmente na coluna de Rodrigo Cezar - [www.maispatos.com/coluna/rodrigo\\_cezari-em-21.10.2016Whats](http://www.maispatos.com/coluna/rodrigo_cezari-em-21.10.2016Whats)

O fenômeno climático e oceânico “El Niño” dissipou em Maio deste ano, em seguida na região central do Oceano Pacífico foram observadas águas mais frias que o normal, no entanto, a La Niña não se configurou. De acordo com o físico, meteorologista e mestre em Meteorologia Rodrigo César Limeira, para que um episódio do fenômeno climático e oceânico La Niña se configure, é necessário que a região central do Pacífico Equatorial fique por 04 meses seguidos com temperatura de no mínimo 0,5°C abaixo da média. De acordo com o estudioso essa condição persistiu nos meses de Junho, Julho e Agosto, no entanto, no mês de Setembro, a citada região registrou temperaturas entre 0,1°C e 0,3°C abaixo da média, fato que impediu a configuração final do La Niña em Outubro de 2016.

**Como se encontra atualmente a região central do Pacífico?** Apesar de La Niña não ter se configurado, a região central do Pacífico continua mais fria que o normal, no entanto esse resfriamento é insuficiente para formar o mencionado fenômeno, conforme informado anteriormente.

**Condições térmicas do Pacífico indicam instabilidade.** De acordo com as atualizações recentes do campo de anomalias de TSM da NOAA (Agência Norte-Americana que monitora o clima e os oceanos), as condições térmicas bem no centro do Pacífico, também chamada região do Niño 3,4, e da região da costa do Peru, chamada região do Niño 1,2, estão muito instáveis. Em intervalos de 07 dias são observadas variações de temperaturas de até 2°C nessas áreas, e foi essa instabilidade que impediu a configuração final do La Niña.

**Qual a importância da região central do Pacífico para as chuvas do Nordeste?** Quando a região central do Pacífico Equatorial está fria, ou seja, quando há uma La Niña configurada, os ventos em altitude são predominantemente ascendentes, ou seja, há grande movimento de parcelas de ar da superfície em direção a níveis mais elevados da atmosfera, fato que favorece a convecção, e conseqüentemente à formação de nuvens de chuva sobre a região. Quando a região central do Pacífico Equatorial está quente ocorre o contrário, ou seja, quando há um El Niño configurado, os ventos em altitude são predominantemente descendentes, e há grande movimento de parcelas de ar de níveis mais elevados da atmosfera em direção à superfície, fato que inibe a convecção, e conseqüentemente desfavorece a formação de nuvens de chuva sobre a região. Já a região do Niño 1,2, que corresponde a costa do Peru, funciona muitas vezes como um indicador de ocorrência dos dois fenômenos. Dessa forma, quando as águas do Pacífico na costa do Peru estão bem frias, elas migram através da circulação oceânica até a região central do Pacífico, dando origem ao fenômeno

La Niña. Já quando essa região encontra-se mais quente que o normal, na maioria das vezes, origina-se El Niño.

Dessa forma, e de acordo com a Climatologia, quando há uma La Niña configurada no Pacífico Central, em 80% dos casos, as chuvas variam de normais a acima da média no Nordeste, mas também é importante mencionar a importância do Oceano Atlântico Sul na altura da costa do Nordeste, como elemento fornecedor de umidade para as chuvas da região.

**Qual a configuração oceânica mais favorável para chuvas no semiárido durante a quadra chuvosa de Fevereiro a Maio?** Para que ocorram chuvas acima da média no semiárido nordestino, algumas condições oceânicas e climáticas devem ser observadas:

1. “Oceano Atlântico Sul na altura da costa do Nordeste” deve se encontrar bem quente, e mais quente que o Atlântico Norte;
2. Oceano Pacífico Central deve se apresentar com La Niña, e quanto mais intensa a La Niña, maior a chance de chover acima da média;
3. A Alta do Atlântico Norte não deve bloquear a atuação da Zona de Convergência Intertropical sobre o semiárido;
4. O sinal da Oscilação 30 – 60 dias deve permanecer positivo para chuvas durante grande parte do período chuvoso do semiárido.

**Cenário atual é de normalidade de chuvas no final deste ano e em 2017:** A região central do Pacífico encontra-se mais fria que o normal, mas persistem condições de normalidade climática, fato que é temporário e pode mudar com a aproximação da quadra chuvosa de 2017. No Oceano Atlântico Sul as condições térmicas evoluem de forma positiva, e indicam possibilidade de um período chuvoso que favoreça enchimento de barreiros e açudes de médio porte no semiárido paraibano. Para a agricultura e os grandes açudes que abastecem as cidades, o cenário ainda está indefinido. Previsões do estudioso já informadas na imprensa paraibana estão se confirmando, com chuvada no final do ano no semiárido do estado, dentro do trimestre Outubro, Novembro e Dezembro, mesmo sem a configuração da La Niña

**Rodrigo César Limeira é:**

\* Formado em Física pela Faculdade Chaffic – São Paulo/SP – 2012, e Físico do NEPEN (Núcleo de Estudos e Pesquisas do Nordeste) de Julho de 2012 a Março de 2015, coordenando o Espaço Energia (Museu da Eletricidade da Energisa) em Sousa/PB, e desde Dezembro de 2015 é consultor meteorológico da empresa Federal Energia de São Paulo-SP; (Editor do Portal de Jornalismo Científico “Ciência em Foco”) [www.cienciaemfoco.com](http://www.cienciaemfoco.com).



TRADIÇÃO EM QUALIDADE E DURABILIDADE



**AQUAMIX**  
FLOW

Seu cesto com fundo fechado promove menor acúmulo de material no fundo e aumenta a circulação na camada horizontal da água.

Veja também opção de cesto em inox.

\*Patente requerida.



**AQUAMIX**

Novo cesto de inox reforçado.  
Ainda mais resistente.

**AQUAMIX**

Lote promocional com cesto anel duplo em trefilado inox 304.  
Quantidade limitada.

VENHA  
NOS VISITAR  
NA FENACAM  
2016

**AQUAPÁ**

Aeradores de alto desempenho

Os aeradores de pás AQUAPÁ B-209 de alta eficiência são de construção robusta, cada um dos 8 rotores tem 5 pás em nylon com desenho de alta performance o que resulta em excelente oxigenação e redução de estratificação. Com motor Weg e redutor constantemente aprimorado para aumento da durabilidade.



CONHEÇA TODA A NOSSA LINHA DE PRODUTOS:



AERADORES



ALIMENTADORES



CAIXAS



MEDIDORES



SELECIONADORES



INCUBADORAS

(47) 3334-0089

[www.beraqua.com.br](http://www.beraqua.com.br)

[beraqua@beraqua.com.br](mailto:beraqua@beraqua.com.br)

# O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO COMO FUNDAMENTO PARA A MANUTENÇÃO DA PROIBIÇÃO DAS IMPORTAÇÕES DE CAMARÕES E OS DESAFIOS TECNOLÓGICOS PARA PRODUZIR O *LITOPENAEUS VANNAMEI* NA PRESENÇA DA “MANCHA BRANCA” NO BRASIL

Itamar Rocha<sup>1</sup>, Engenheiro de Pesca, CREA 7226-D/PE

As excepcionais condições naturais, em termos de água, solo e clima, que o Brasil dispõe para a exploração da carcinicultura marinha, com uma área superior a 1.000.000 de hectares, que se eficientemente utilizada, colocaria o país na condição de líder mundial na produção de camarão marinho cultivado, cuja vantagem competitiva, quando se considera a expressiva produção de grãos e a posição geográfica em relação aos mercados: EUA e União Europeia, associado aos sólidos compromissos sociais, ambientais e com a qualidade dos seus produtos, colocariam o camarão cultivado do Brasil em posição privilegiada em relação aos produtos similares da Ásia e da América Latina.

Nesse sentido, se ressalta que o produto brasileiro, exatamente pela sua reconhecida qualidade, ocupou o 1º lugar das importações dos EUA, nas classificações de camarão pequeno-médio, em 2003 e, o 1º lugar nas importações de camarão tropical da UE em 2004, com destaque para as importações da França (28%), o mercado mais exigente e da Espanha (12%), o maior mercado do referido continente. É importante mencionar que nesses mercados, o camarão do Equador, maior produtor e exportador do Ocidente, sempre ocupou a 3ª colocação, vindo daí a preocupação dos produtores Equatorianos em relação ao desempenho da carcinicultura brasileira (Figuras 01, 02, 03 e 04).



Figura 01 – Importações de camarão marinho cultivado, de pequeno/médio porte (69.701t) pelos EUA em 2003



Figura 02 – Principais exportadores de camarões marinhos de águas quentes para União Europeia em 2004 (168.231 t)

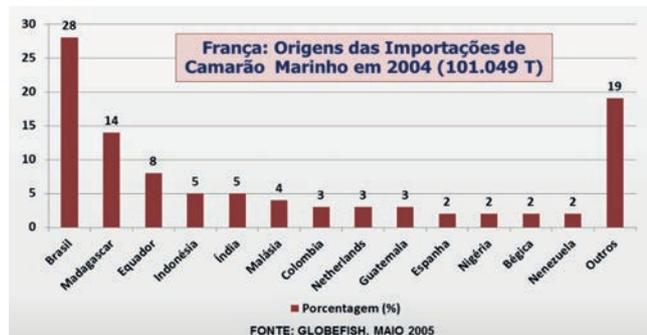


Figura 03 – França – Perfil das importações de camarão marinho em 2004 (101.049 t)

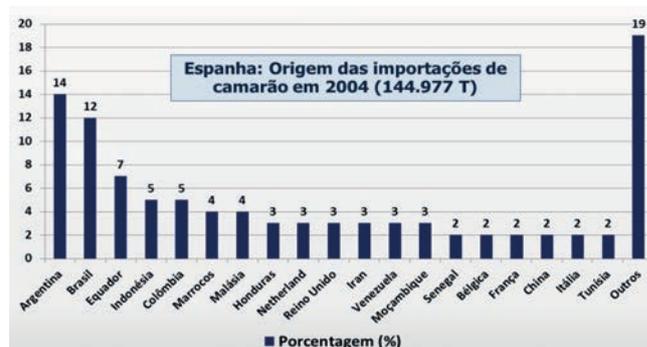


Figura 04 – Espanha – Perfil das importações de camarão marinho em 2004 (144.977 t)

Por outro lado, no contexto brasileiro, merece destacar-se, que o camarão cultivado ocupou o 2º lugar da pauta das exportações do setor primário do Nordeste e o 1º lugar (55%) das exportações do setor pesqueiro nacional em 2003, o que demonstra a relevância e pertinência da carcinicultura marinha, para estabelecer uma nova ordem econômica e social no setor primário, com um promissor viés para a exportação, como já foi demonstrado tanto pelo expressivo desempenho (14.513,75%) da sua produção entre 1997 (3.600 t) a 2003 (90.190 t), como das suas exportações (2.405,3%), entre 1998:400 t/US\$ 2,8 milhões a 2003: 58.455 t / US\$ 226,0 milhões (Figura 05 e 06).

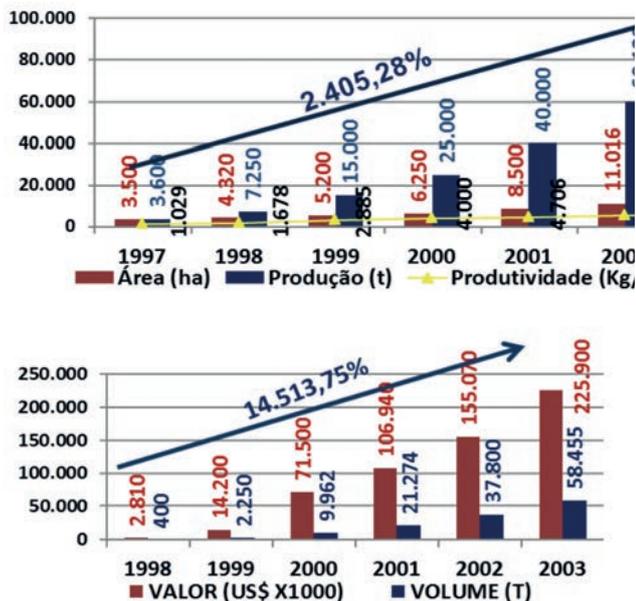


Figura 05 e 06 – Evolução da produção e produtividade (1997 a 2003) e das exportações (1998 a 2003) de camarão marinho cultivado do Brasil.

Entretanto, com a vigência e os efeitos adversos da ação antidumping imposta pelos Estados Unidos ao camarão de vários países, inclusive do Brasil, em 2004, sequenciada pela desvalorização cambial, sem qualquer compensação financeira, o camarão brasileiro perdeu competitividade, de tal ordem, nas suas exportações, que a partir de 2004-2006, por falta de qualquer tipo de incentivo e financiamentos bancários, houve tanto uma redução da produção como sua saída do mercado norte americano e europeu (Figura 07 e 08), obrigando os produtores a direcionarem toda produção para o mercado interno.

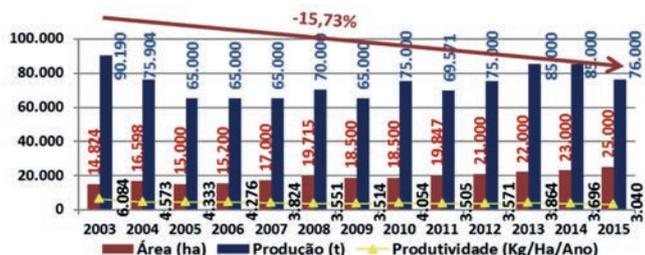


Figura 07 – Declínio da produção e produtividade de camarão marinho cultivado do Brasil, (2004 a 2015).

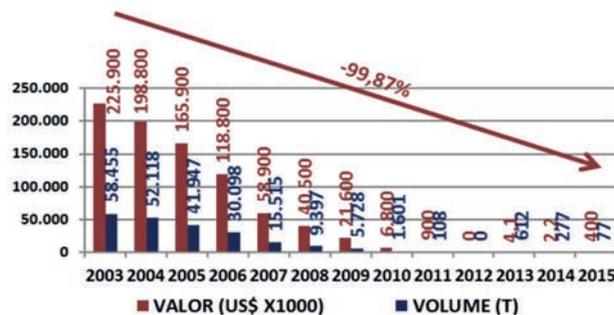


Figura 08 – Declínio das exportações (2004 a 2015) de camarão marinho cultivado do Brasil, entre 2003 a 2015.

Como resultado desse esforço de promoção e adequação a nova realidade mercadológica, a participação do camarão cultivado do Brasil no mercado doméstico, foi elevada de 22,0% em 2003 para 99,9% em 2015, apresentando um incremento em relação a 1998, de 1.008,36% (Figura 09). Esse favorável desempenho do mercado interno, um crescimento de 65% ao ano, frente aos percalços acima mencionados, se constituiu a alternativa de maior viabilidade para a manutenção da carcinicultura brasileira. Evidentemente, que esse desempenho foi favorecido, pelos efeitos positivos da acertada decisão do Ministério da Agricultura e Pecuária, que desde 1999, criou restrições sanitárias para a importação de crustáceos (IN 39/1999), tendo como fundamento, a proteção da sanidade dos crustáceos nativos brasileiros e da carcinicultura nacional, contra as doenças de origens virais que afetam mundialmente os crustáceos marinhos, nativos e cultivados.

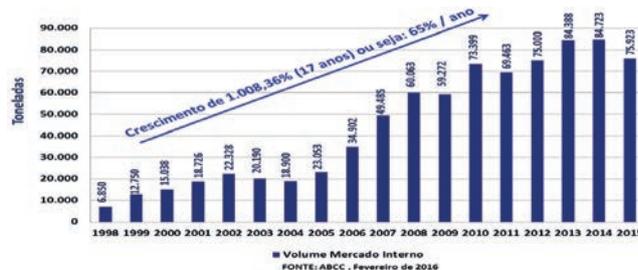


Figura 09 – Evolução da participação do camarão marinho cultivado do Brasil no Mercado Interno.

Não obstante o favorável crescimento da demanda interna, os carcinicultores brasileiros são frequentemente confrontados com reiteradas tentativas de liberação das importações de camarão, sempre atendendo reivindicações de pretensos e oportunistas importadores, que não tem preocupação ou compromissos com os graves riscos sanitários que essas operações poderiam trazer para os crustáceos brasileiros, causando insegurança na realização de investimentos estruturadores, por parte do setor carcinicultor, com reflexos negativos no desempenho do setor.

Aliás, esse tipo de ameaça só começou a preocupar os setores carcinicultor e extrativo de crustáceos, quando o controle das autorizações das importações de pescado passou a ser de responsabilidade do Ministério da Pesca e Aquicultura (2009),

tanto na gestão de Ideli Salvatti (2011) como de Marcelo Crivella (2012/2014), pois durante a vigência da IN 39/99 (1999 a 2009), todas as tentativas de liberação dessas importações, foram rejeitadas pelo MAPA, não tendo ocorrido nenhuma autorização de importação de camarões nesses 10 (dez) anos, sem nenhum protesto por parte do Mercosul, OMS ou qualquer país.

Por isso, ao se considerar o extraordinário potencial da rica biodiversidade dos crustáceos brasileiros (camarões, lagostas e siris) e, naturalmente, das alvissareiras perspectivas da carcinicultura marinha, que conta com um imensurável potencial de áreas e águas marinhas, salobras e salitradas, com reais oportunidades para a geração de negócios, emprego e renda, no meio rural, não há como não conceder, antes de qualquer iniciativa com vista a autorização das importações de crustáceos, uma prioridade máxima ao sagrado princípio da “precaução”, tendo presente, evitar a translocação de potenciais vetores de patógenos, independente do ambiente ou do país de origem.

Especialmente, quando se leva em conta que a prática dessa atividade no Brasil, utilizando a espécie *Litopenaeus vannamei*, que se adaptou bem tanto às águas hipersalinas, como marinhas, estuarinas e mesohalinas interiores, abundantes em todo seu território, já se constitui uma contribuição da maior relevância, tanto para a geração de empregos, como para o desafiante processo de inclusão social no semiárido da Região Nordeste.

Em realidade, o que o MAPA fez em 1999 foi simplesmente, seguir a regra que vigora em todos os países que cultivam camarão marinho ou detém populações naturais de crustáceos, a adoção de medidas sanitárias para a proteção desses recursos, que em geral incluem restrições às importações e rígidas medidas de biossegurança, em alguns casos, até exageradas, como adotou o Equador recentemente, que embora seja portador dos vírus da Mancha Branca (**WSSV e WSSVc**) e de mais 08 doenças (**REO-III-V, TSV-1, PVNV, IRIDO, EstS, TBP, NHP-B e IHNV-1**), de notificação obrigatória ou de alto risco epidemiológico, proibiu a importação de camarão e de biomassa de *Artemia salina* do Brasil. Vale salientar que o Brasil possui apenas 4 doenças (**WSSV, IMNV, NHP-B e IHNV-1**), das quais, somente a **IMNV**, não ocorre no Equador, que no entanto, vem pressionando o governo brasileiro para autorizar a importação de seus camarões cultivados, que conta com 07 doenças que não ocorrem no Brasil (**Tabela 01**).

Evidentemente, que a grande preocupação do setor carcinicultor brasileiro, tem como base e justificativa, o fato de que a Mancha Branca (**WSSV**) embora já esteja presente em 07 (sete) Estados Brasileiros continua ausente em 20 (vinte) outros. Além disso, não há registro no Brasil das principais doenças ou cepas virais que vem afetando o camarão marinho cultivado mundialmente (**Figura 10 e 11**), incluindo tanto a famigerada **EMS (Síndrome da Mortalidade Precoce)**, como as três novas patologias que vêm se manifestando nos últimos anos na Ásia: (i) **síndrome das “fezes brancas”**; (ii) **ATM (Agregado Transformado das Microvellosidades)** e, (iii) **EHP (Enterocytozoon hepatopeni)**

Inclusive, essas novas doenças tem colocado em alerta a vigilância do movimento de fronteiras em relação a importações de organismos vivos ou congelados oriundos de países produtores de camarão cultivado, especialmente quando se leva em conta que nas últimas duas (2) décadas, as doenças ou cepas virais, causaram perdas econômicas mundiais superiores a US\$ 10 bilhões.

Por isso, é que a ABCC, em representação do setor produtivo nacional vem exercendo uma permanente vigilância para evitar que iniciativas oriundas de países exportadores ou de oportunistas brasileiros de plantão, obtenham êxito nas tentativas de importações, como ocorreu em 2013, com o camarão selvagem (*P. muelleri*) da Argentina, o que levou a ABCC a recorrer à Justiça Federal e ao TRF1ª Região (Brasília), que concedeu uma Liminar suspendendo a referida autorização, até a prolação da sentença no feito principal.

Aliás, a discordância do setor no tocante a essa equivocada decisão do MPA, teve como base, o fato de que a **ARI** do *P. muelleri* ter sido evitada de erros, inclusive, desconsiderando vários trabalhos científicos (**ref. 1ª**), que haviam sido levados ao conhecimento do MPA, mostrando que o estado sanitário das populações naturais de camarões do mar da Argentina, incluindo a mencionada espécie, estava comprometido, por doenças virais de notificação obrigatória pela OIE, com prevalência de 10%, de forma que sua importação representaria uma real ameaça para a sanidade das populações naturais de camarões, lagostas e caranguejos, bem como, para os camarões cultivados do Brasil.

Especialmente, quando se leva em conta que estudos científicos e comunicações de renomados especialistas, 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. Daí o cuidado especial que, no caso dos países produtores de camarão cultivado, deve ser exigido dos serviços oficiais de controle sanitário dos produtos importados, para evitar a translocação desses vírus.

Além dessas reais e sólidas informações, foram levados ao conhecimento da SEMOC/MPA, vários artigos científicos publicados no renomado *Journal of Invertebrate Pathology*, da Editora Elsevier, que retratam uma série de críticas ao comércio de crustáceos sem rígida regulação, tendo como consequência, a translocação de patógenos para os recursos hídricos de diversos países, afetando as populações naturais de crustáceos nativos. Em realidade e de forma muito clara, os mencionados artigos recomendam que os países importadores reduzam ao máximo esse tipo de operação, notadamente de países onde há a ocorrência de viroses ou daqueles que não informam a OIE, o estado sanitário dos seus crustáceos. Inclusive, recomendando investimentos em Centros de Diagnósticos de Enfermidades de Organismos Aquáticos, como, aliás, são reforçadas no artigo intitulado *International and national biosecurity strategies in aquatic animal health*. Oidtmann, B.C. et al., 2011. *Aquaculture*, 320: 22-33.

Tabela 01: Medidas de prevenção à introdução da AHPNS/EMS nas Américas (exceto México). Medidas legais para impedir a introdução de EMS através do comércio internacional.

IMPORTAÇÕES DE:	Honduras	Brasil	Equador	México	Panamá	Guatemala	Colômbia	Nicarágua
Camarão vivo	Proibida da Ásia	Somente após IRA (última importação em 2008)	Proibida da Ásia e do Brasil	Proibida dos Países afetados pela EMS	Proibida dos Países afetados pela EMS	Proibida da Ásia	Proibida dos Países afetados pela EMS	Proibida da Ásia
Animais aquáticos: peixes, peixes ornamentais, etc	N.A.	N.A.	Proibida da Ásia	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Camarão fresco/congelado	Proibida da Ásia	Proibida desde 1999	Proibida da Ásia e do Brasil	Proibida dos Países afetados pela EMS	Proibida da Ásia (somente permitido cozido)	Proibida da Ásia	Proibida dos Países afetados pela EMS	Proibida da Ásia
Artemia (cistos e biomassa)	Proibida da Ásia	Biomassa: Proibida Cistos: Permitida	Proibida da Ásia e do Brasil	N.A.	N.A.	Proibida da Ásia	N.A.	Proibida da Ásia
Probióticos	Proibida da Ásia	N.A.	Proibida da Ásia	N.A.	N.A.	Proibida da Ásia	N.A.	Proibida da Ásia
Qualquer material de consumo para aquicultura (alimentação, fertilizantes, etc)	Proibida da Ásia	N.A.	Proibida da Ásia	N.A.	N.A.	Proibida da Ásia	N.A.	N.A.
Outros	Desinfecção especial de veículos usados no comércio de camarão fresco do México	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Desinfecção especial de veículos usados no comércio de camarão fresco do México	N.A.	N.A.

\*Qualquer importação requer uma Análise de Importação de Risco (ARI). \*\* Medidas temporárias até que haja um método de detecção confiável para EMS e, em seguida, com o certificado sanitário e confirmação da autoridade local. \*\*\* Não é uma nova lei, mas por pedido da indústria de camarão local, a autoridade sanitária não dá permissão para importações.

poder letal desse patógeno nesses crustáceos. Inclusive, o artigo “*Experimental transmission and tissue tropism of white spot syndrome virus (WSSV) in two species of lobsters, Panulirus homarus and Panulirus ornatus*, Musthaq, S.S. et al., 2006, *Journal of Invertebrate Pathology*, 93: 75-80”, apresenta evidências que essas espécies de lagostas, infectadas intramuscularmente com o WSSV, apresentaram 100% de mortalidade em um período máximo de 7 dias. Portanto, se os crustáceos dos sistemas aquáticos brasileiros, não forem devidamente protegidos, poderão ser significativamente impactados por qualquer um dos seguintes agentes etiológicos infecciosos e genótipos: YHV/GAV (I-6), MrNV, TSV (I-4), HPV (I-4), ASDD, IHGS, WSSV, LSNV (MSGs), LOVV, MBV, PVNV, IRIDO, REO-III-V, EstS, SRL-B (MHS), HRL-B, IHNV (2-4).

De forma ainda mais grave, o Artigo Científico “*Susceptibility to infection and disease in juvenile European lobster (Homarus gammarus) fed high- and low-dose White Spot Syndrome Virus (WSSV) infected shrimp products*. Bateman, K.S., et al., 2012. *Dis. Aquat. Org.*, 100: 169-184”, retrata que 55% das lagostas alimentadas com camarões infectados (WSSV), apresentaram mortalidade em um período de 6 dias.

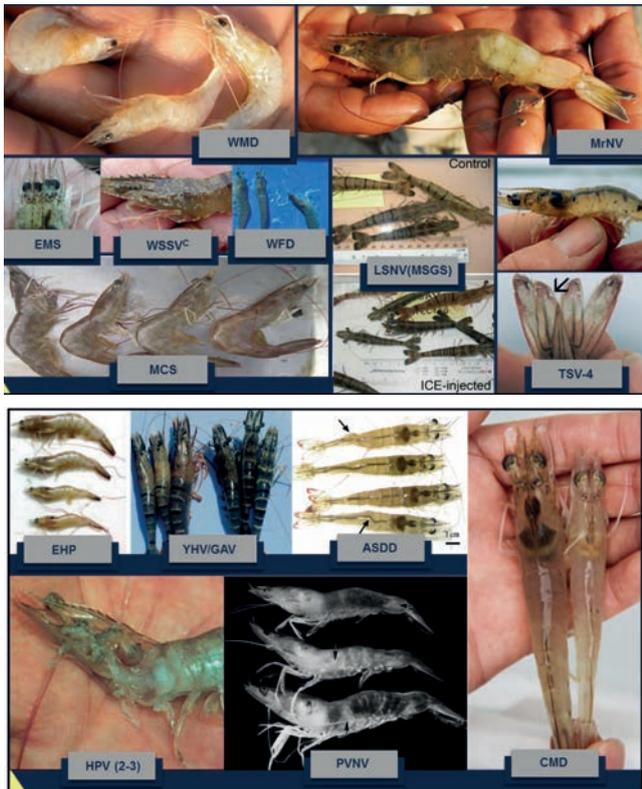
Por outro lado, o simples fato do camarão *Litopenaeus vannamei* pertencer à ordem decápoda, já o torna susceptível a qualquer enfermidade que afeta os crustáceos, sejam eles nativos ou cultivados. De forma que, na elaboração de uma **Análise de Risco de Importações** de crustáceos para o Brasil, não se pode descartar os efeitos adversos e nocivos das enfermidades (vírus e bactérias) de **Notificação Obrigatória ou de Alto Risco Epidemiológico** listadas pela OIE, que não estão presentes no nosso país (31), dentre as quais se destacam: YHV/GAV, MrNV, TSV-1, TSV-2, TSV-3, TSV-4, HPV-1, HPV-2, HPV-3, ASDD, LSNV (MSGs), WSSV<sub>c</sub>, LOVV, EMS, BMN, HRL-B, MoV, SRL-B (MHS), PVNV, IRIDO, REO-III-V, EstS, MBV, IHGS, EP-B, IHNV-2, IHNV-3, IHNV-4, LPV, EHP e WTD.

Adicionalmente, como pode ser observado nas fotos mostradas a seguir, conforme informações atualizadas pelo Dr. Donald V. Lightner (ex-Diretor do Laboratório da Universidade do Arizona, EUA), são várias (15) as novas doenças virais e bacterianas, de notificação obrigatória ou de alto risco epidemiológico, do camarão marinho cultivado, segundo a OIE, todas consideradas como de alto risco para introdução no Brasil. (Figuras 10 e 11)

<sup>1</sup> Martorelli, et al., 2010 - First report of viral pathogens WSSV and IHNV in Argentine crustaceans [Note]: Resumo Executivo: Os vírus patogênicos de camarões peneídeos, vírus da síndrome da mancha branca (WSSV) e vírus da necrose hematopoiética infecciosa e hipodérmica (IHNV) são relatados pela primeira vez da Argentina, ambos ocorreram em crustáceos selvagens no estuário Bahía Blanca; <sup>2</sup>Martorelli, et al., 2012 - New location and parasitological findings for the invasive shrimp *Palaemon macrrodactylus* in temperate southwestern Atlantic coastal waters: Resumo Executivo: A prevalência do vírus da síndrome da mancha branca (WSSV) foi de 10% no estuário Bahía Blanca. Resultados sugerem fortemente que WSSV está se espalhando em populações de crustáceos em mar Argentino e que *P. Macrrodactylus* desempenha um importante papel na ecologia de infecções por parasitas neste ambiente; <sup>3</sup>Hameed, et al., 2001 - White spot syndrome virus WSSV in two species of freshwater crabs (*Paratelphusa hydrodomous* and *P. pulvinata*): Resumo Executivo: A susceptibilidade de duas espécies de caranguejo de água doce, *Paratelphusa hydrodomous* e *P. pulvinata*, ao WSSV foi testada por via oral e intramuscular. Os resultados revelaram que os caranguejos foram tão suscetíveis ao WSSV quanto os camarões marinhos apresentando uma mortalidade de 100% em ambas as espécies; <sup>4</sup>Musthaq, et al., 2006 - Experimental transmission and tissue tropism of white spot syndrome virus (WSSV) in two species of lobsters, *Panulirus homarus* and *Panulirus ornatus*: Resumo Executivo: A susceptibilidade de duas espécies de lagostas, *Panulirus homarus* e *Panulirus ornatus*, ao vírus da mancha branca (WSSV) foi testada por via oral e intramuscular. Resultados revelaram que o WSSV causou 100% de mortalidade de ambas as espécies, quando o vírus foi administrado por via intramuscular; <sup>5</sup>Martorelli, S. R.; 2013 - Current state of knowledge about oie-notifiable viral pathogens in crustaceans from argentina: Resumo Executivo: Desde 2003, duas das mais importantes espécies da camarão comercializada na Argentina (*Artemesia longinaris*, e o *Pleoticus muelleri*) foram examinados junto com outros crustáceos de especial interesse ecológico, com relação a parasitas, epibiontes e patógenos. Em 2008, em várias espécies de camarões peneídeos, *A. longinaris* originários do estuário da Bahía Blanca foram detectadas com numerosos sinais de WSSV na carapaça do cefalotórax. Em alguns desses espécimes, os estudos histológicos (H&E) mostraram a presença de corpos de inclusão, Crowdy type A, geralmente coincidentes com a presença da doença da mancha branca (WSSV/WSD).

A importância desse assunto pode ser mais bem avaliada, quando se tem presente, por exemplo, que além de camarões, a “mancha branca” (WSSV) tem sido detectada em 41 espécies de caranguejos, sendo 14 destas, em estoques naturais. O artigo intitulado “*Viral diseases in commercially exploited crabs: a review*. Bonami, J.R. et al., 2011, *Journal of Invertebrate Pathology*, 106: 6-17”, faz várias considerações sobre a disseminação do WSSV através de processos de importação e contaminação de populações de crustáceos em zonas onde esse vírus não é endêmico.

Dessa forma, há relatos que, experimentos *in vivo* de infecção de lagostas do gênero *Panulirus* por WSSV demonstraram o



**Figura 10 e 11** – Principais doenças e cepas virais de alto risco de introdução no Brasil.

A preocupação com a translocação dessas doenças vem aumentando de importância, quando se tem presente que a nova e devastadora doença (início em 2009), a **EMS - Síndrome da Mortalidade Precoce**, cuja definição técnica é **Síndrome da Hepatopancreatite Necrotizante Aguda (AHPNS)**, está afetando de maneira muito drástica, a indústria de camarão cultivado da Ásia, causando enormes perdas econômicas. A **EMS** foi reportada pela primeira vez em fazendas de camarão da China em 2009, do Vietnã em 2010, da Malásia em 2011, da Tailândia em 2012 e do México em 2013. Inclusive, o patógeno causador é uma bactéria (*Vibrio parahaemolyticus*), que quando infectada por um vírus conhecido como fago, coloniza o trato gastrointestinal do camarão e produz uma toxina que destrói o tecido e provoca a disfunção do hepatopâncreas, órgão digestivo do camarão.

A **EMS** vem afetando tanto o camarão tigre asiático (*Penaeus monodon*) como o camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), se manifestando normalmente nos primeiros 30 dias após o povoamento do viveiro, quando os camarões se tornam letárgicos e param de se alimentar, ocorrendo mortalidades massivas, que podem chegar até 100% da população, já tendo causado perdas econômicas que ultrapassam a US\$ 5 bilhões.

Em termos comparativos em relação à virulência, apenas para ilustrar, um trabalho recentemente publicado pelo renomado *Journal of Virology*: “*A quick fuse and the emergence of Taura syndrome virus*” (Wertheim ET AL. 2009), os autores reportam que a taxa de mutação de nucleotídeos no gene do TSV é de  $2.37 \times 10^{-3}$  ( $1.98 \times 10^{-3}$  a  $2.82 \times 10^{-3}$ )/ano, que é, surpreendentemente,

igual à taxa do HIV-1, o Vírus da Imunodeficiência Humana do Tipo 1. Com isso, pode-se afirmar que a cada um ou dois anos um novo genótipo do **Vírus TSV** emerge mais infeccioso e virulento. Para o caso do Brasil, é importante registrar que não existe registro histórico da presença das **cepas TSV-1, TSV-2, TSV-3** e, muito menos da devastadora cepa, **TSV-4**. Atualmente, o **TSV** apresenta **4 (quatro) cepas e mais de 40 genótipos** que vêm causando prejuízos significativos em diferentes partes do mundo: **Cepa (1)**: Equador, Honduras, Aruba, Colômbia e Venezuela; **Cepa (2)**: México e Eritreia; **Cepa (3)**: China, Indonésia, Mianmar, Taiwan, Tailândia e EUA; e **Cepa (4)**: Belize, Nicarágua e Arábia Saudita. Vale salientar que a pandemia causada pelo **TSV** poderia ter sido evitada se as autoridades responsáveis pela sanidade aquícola dos países importadores tivessem adotado as medidas preventivas e de proteção sanitárias recomendadas pela OIE.

Além dessas reais e sólidas informações, também foi levado ao conhecimento da SEMOC/MPA, vários artigos científicos publicados no renomado *Journal of Invertebrate Pathology*, da Editora Elsevier, que retratam uma série de críticas ao comércio de crustáceos sem rígida regulação, tendo como consequência, a translocação de patógenos para os recursos hídricos de diversos países, inclusive, afetando as populações naturais de crustáceos nativos.

Em realidade e de forma muito clara, os mencionados artigos recomendam que os países importadores reduzam ao máximo esse tipo de operação, notadamente de países onde há a ocorrência de viroses ou daqueles que não informam a OIE, o estado sanitário dos seus crustáceos, como é o caso da Argentina, por exemplo. Inclusive, recomenda que os governos invistam em centros de diagnósticos de enfermidades em organismos aquáticos, medidas, aliás, reforçadas no artigo intitulado *International and national biosecurity strategies in aquatic animal health*. Oidtmann, B.C. et al., 2011. *Aquaculture*, 320: 22-33.

Portanto, ao manter a proibição das importações, além da proteção sanitária ao camarão brasileiro, na verdade o Brasil está mantendo dezenas de milhares de emprego e a criação de novas oportunidades de trabalho, e o que é mais importante, para a maioria absoluta de trabalhadores rurais, incluindo as mulheres nas indústrias de processamento do camarão cultivado e, os pescadores artesanais, de baixa qualificação profissional.

Inclusive, se destaca, que a Mancha Branca (**WSSV, WSSV<sub>c</sub>**), doença mais disseminada e que maiores perdas têm causado à carcinicultura mundial, estando presente em 10% das populações de camarões selvagens da Argentina, sobrevive ao processo de congelamento e estocagem a frio, de modo que seus resíduos ao entrarem nos estuários e mar, contaminam e passam a causar infecções nos camarões cultivados e nas populações naturais de crustáceos (Camarões, Caranguejos e lagostas) do país importador.

Nesse contexto, por não concordar com a descabida decisão do MPA de autorizar a importação do camarão selvagem (*P. muelleri*) da Argentina, a ABCC, impetrou uma ação na Justiça Federal de Brasília, mas como não obteve a solicitada liminar de

sustação, recorreu ao TRF 1ª Região, cujo Agravo de Instrumento, cujo teor da sentença deferida pelo Desembargador Relator Jirair Merguerian (TRF 1ª Região), foi o seguinte: **“Assim, em razão da fundada suspeita de que o ingresso de crustáceos vivos ou congelados no País poderá por me risco a saúde humana e da fauna brasileira, deve ser aplicado, ao caso, o princípio da precaução, para suspender o ato administrativo até que, após a devida instrução processual e dilação probatória, se conclua ou não pela existência dos riscos levantados na ação civil. Pelo exposto, dou provimento ao agravo de instrumento e suspendo a autorização de importação de camarões da espécie *Pleoticus muelleri*, originários da pesca selvagem na Argentina, concedida pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, IN 14/2010, até a prolação de sentença no feito principal. É como voto -16/10/2013, Desembargador Federal Jirair Aram Meguerian, Relator”.**

*Da mesma forma, o Pleno da Sexta Turma do TRF 1ª Região, de forma unânime, manteve a referida Liminar, ressaltando: “Nada obstante, há nos autos documentos que demonstram fundadas suspeitas de que o ingresso de crustáceos vivos e congelados no País poderá por em risco a saúde humana e a fauna brasileira, devendo ser aplicado o princípio da precaução, suspendendo-se o ato administrativo respectivo até que, após a devida instrução processual e dilação probatória, se conclua ou não pela existência dos riscos levantados na ação civil pública proposta pela agravante. Agravo de instrumento a que se dá provimento. A C Ó R D Ã O: Decide a Sexta Turma, por unanimidade, dar provimento ao agravo de instrumento. Sexta Turma do TRF da 1ª Região – 28.03.2016, Desembargador Federal Jirair Aram Meguerian, Relator”.*

Um exemplo ilustrativo da acertada decisão do Desembargador Jirair Aram Meguerian e da Sexta Turma do TRF 1ª Região, pode ser mais bem avaliada, quando se considera que a devastadora atuação da disseminação e do alto risco, das doenças virais e bacteriana, pelas consequências negativas para as populações naturais de crustáceos e para a carcinicultura do país importador, tomando como exemplo a história do Vírus da Síndrome de Taura (TSV), que se fez conhecido nos países que exploram a carcinicultura, por causar devastadoras (até 100%) mortalidades nos camarões cultivados. O referido vírus foi identificado, originalmente, em 1991, no Equador, país que hoje conta com 10 (dez) doenças e mesmo assim, está pressionando o Governo Brasileiro, para importar seus camarões altamente contaminados. Continuando, do Equador, o vírus TSV se disseminou para outros países causando perdas consideráveis nos cultivos da Colômbia (1993), de Honduras (1994), do México (1995) e do Sudeste Asiático (2009). Ainda sobre o risco de introdução de doenças dos crustáceos e medidas para preveni-las, é importante considerar que a grande maioria dos Estados do Brasil continua livres dos vírus WSSV/WSSV<sub>C</sub>, bem como, das doenças causadas pelo complexo viral YHV/GAV, potencialmente letal para a maioria das espécies de camarões cultivados (OIE, 2010 ab), e que, recentemente, um genótipo desse vírus foi detectado no México (de la Rosa-Velez et al. 2006; Castro-Longoria et al., 2008; Cedano-Thomas et al., 2009; Sanchez-Barajas et al., 2009; Lightner, D. V., 2011). Vale aqui lembrar também, que o complexo viral YHV/GAV emergiu na Tailândia em 1991, com subsequentes picos epidêmicos reportados em diferentes países da Ásia, o que mostra a necessidade de um absoluto

rigor nas análises de risco de qualquer pleito de exportação/importação de camarão para o Brasil.

Da mesma forma, o vírus da mancha branca (WSSV), que vem afetando os camarões cultivados em varias partes do mundo, é oriundo do Oriente e foi introduzido no Ocidente (EUA), em camarões processados da Tailândia em 1995, causando severas mortalidades em populações naturais de crustáceos no Estado do Texas e Carolina do Sul, entre 1997 e 1998. Em janeiro de 1999, o WSSV foi detectado no Panamá e, em maio do mesmo ano, chegou ao Equador e em dezembro de 1999, alcançou o México, chegando ao Brasil (Santa Catarina) em 2004.

Considerando os riscos das etiologias presentes nos países produtores/exportadores (atualmente listadas pela OIE) e de outras etiologias com potencial de listagem ou relistagem por promoverem perdas consideráveis às indústrias locais, bem como os perigos de contaminação derivados do reprocessamento a que são submetidos os camarões congelados importados, no país receptor, não há dúvidas de que o futuro do cultivo de camarões marinhos no Brasil, bem como, das reservas naturais de nossos crustáceos, estará seriamente ameaçado caso não seja editada a **Nova Instrução Normativa**, recentemente aprovada pela **Câmara Setorial da Carcinicultura do MAPA**, com muito mais propriedade e fundamentação técnica sobre a defesa sanitária do que a **IN 14/2010 (ex-MPA)**, tendo presente, preservar tanto a sanidade dos crustáceos naturais, como da sua promissora carcinicultura marinha.

Por isso, quando se tem presente os desempenhos: **(1) do Equador (256.370 km<sup>2</sup>, 600 km de costa, 220.000 ha de viveiros com cultivo de camarão, com produção de 372.000 t e exportações de 326.000 t / US\$ 2,3 bilhões em 2015) e (2) do Vietnã (320.000 Km<sup>2</sup>, 500.000 ha de viveiros com cultivo de camarão, com produção de 486.859 t e exportações de US\$ 3,9 bilhões em 2014)**, fica evidente a necessidade de se dispensar uma atenção especial à proteção e exploração dos excepcionais recursos naturais brasileiros com o camarão cultivado.

Notadamente, quando se observa a extraordinária cifra de US\$ 25,0 bilhões gerados mundialmente por este setor em 2014 e, se leva em conta os predicados naturais que o Brasil apresenta em todas suas macrorregiões, conclui-se que o incentivo a produção e um rígido controle das importações, para impedir a translocação de vírus e bactérias que afetam os crustáceos cultivados e nativos, mundialmente, abriria amplas oportunidades para o fortalecimento da sócio economia aquícola brasileira, razão porque, mais uma vez ressaltamos, que da proteção à sanidade do camarão cultivado e dos crustáceos brasileiros em geral, a ABCC não abrirá mão e, para defender, especialmente o setor carcinicultor, baterá a porta de todas as instâncias judiciais.

Por outro lado, como a solução de curto e médio prazo para combater ou conviver com a Mancha Branca, passa pela plena adoção das **Boas Práticas de Manejo e de Rígidas Medidas de Biossegurança**, a ABCC, com apoio do MAPA, vem ministrando em todo o Nordeste, 60 (sessenta) cursos de capacitação de micros, pequenos e médios carcinicultores, sobre como excluir ou continuar produzindo em convivência com as doenças virais presentes no Brasil, cujas alternativas, passa necessariamente, por decisões e comprometimento dos próprios produtores.

Notadamente, através da utilização de berçários primários e secundários, cobertos com plástico, tipo estufa agrícola para o

controle do WSSV, via aumento da temperatura, a exemplo do que vem sendo adotado pela China, México e Equador, o que em realidade são medidas recomendadas para os empreendimentos já em operação. Com esse processo, podem-se produzir juvenis com 1,0 a 2,0 gramas, utilizando 2 a 3 PL20/litro, em 25 a 35 dias, que ao serem transferidos para os viveiros de engorda, possibilitam a obtenção de camarões de 8 a 10 g com 30 juvenis/m<sup>2</sup>, em 35 a 45 dias de cultivo.

Por outro lado, já começa a se disseminar por vários estados do Brasil, uma nova tecnologia de cultivos intensivos, onde dezenas de empreendimentos estão construindo e operando viveiros intensivos (1.000 a 4.000 m<sup>2</sup>), revestidos com mantas HDPE (1,0 mm), totalmente cobertos com plástico, tipo estufa agrícola, para engorda do *L. vannamei*, utilizando densidades de 170 a 250 camarões / m<sup>2</sup>.

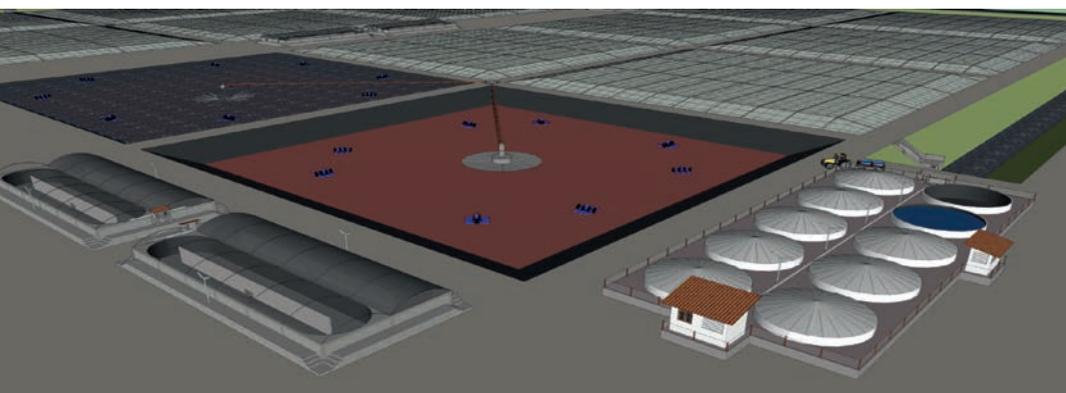
Em realidade, existem duas correntes de ações que estão norteando esse processo de intensificação dos empreendimentos de carcinicultura marinha no Nordeste, a primeira, para os empreendimentos já em operação, envolvendo basicamente, a utilização de berçários primários, construídos em fibra de vidro ou alvenaria (50 a 60 mil litros), com cobertura plástica para elevação da temperatura (31 a 32 graus centígrados) para controle da mancha branca, com densidades de 15 a 25 PIs10 / litro, alimentadas com rações especiais, utilizando probióticos e intensa aeração, onde são cultivadas por um período de 10 a 12 dias, sendo transferidas para berçários secundários ou diretamente para os viveiros de engorda. A segunda envolve a conjugação de berçários primários (50 a 60 mil litros, berçários secundários (100 a 300 mil litros), construídos em alvenaria ou revestidos com membrana HDPE e com cobertura plástica, tipo estufa agrícola, para elevação da temperatura e controle da mancha branca, onde se utilizam 2 a 3 PIs 15 a 20/litro, com intensa alimentação e aeração, com rígido controle da qualidade e manejo da água, com períodos de

Em ambos os cultivos, se exercem uma atenção especial sobre o controle da qualidade física e química da água, notadamente com relação aos níveis de alcalinidade, nitrito e amônia, bem como, uso de alimentos especiais e probióticos específicos. No contexto do processo de intensificação, a biomassa de camarão que o viveiro poderá suportar, depende da boa qualidade do ambiente e, por consequência, da sanidade dos camarões em processo de cultivo, razão porque, alguns aspectos técnicos precisam ser previamente considerados: pós-larvas de boa qualidade, rações balanceadas que atendam os requerimentos nutricionais e os aspectos físicos e qualitativos recomendados para os pellets, associados a um sistema de aeração apropriado e eficiente. Além disso, deve-se dispensar uma atenção especial ao uso de microrganismos com funções probióticas e biorremediadoras, associados a uma permanente e frequente remoção dos dejetos e metabólitos.

Os micro-organismos probióticos ao serem adicionados na ração ou aplicados na água e no sedimento dos viveiros funcionam modificando a composição das comunidades microbianas no intestino do camarão e no meio ambiente. Essas modificações promovem inúmeros benefícios aos camarões cultivados e ao sistema produtivo, inclusive, algumas linhagens microbianas são capazes de colonizar o intestino e estabelecer uma microbiota intestinal equilibrada, e por este motivo inibem patógenos, melhoram a digestão, bem como, a absorção de nutrientes e as taxas de conversão alimentar. No entanto, apesar de seus inúmeros benefícios potenciais, as formulações dos produtos probióticos disponíveis no mercado devem ser constantemente monitoradas. As linhagens de micro-organismos utilizados devem ser corretamente identificadas, bem como, puras e produzidas sob condições seguras e não patogênicas à aquicultura e ao homem, não devendo ser resistentes a antibióticos e suas concentrações sejam adequadas para atingir os resultados almejados. Por isso é que na definição dos probióticos que serão aplicados nos sistemas

produtivos de camarão marinho cultivado, é imprescindível que os mesmos sejam compostos de micro-organismos de ocorrência natural, com diferentes potenciais metabólicos, benéficos tanto ao camarão como ao meio ambiente. Por outro lado, o uso de um eficiente sistema de aeração com padrão de movimentação da coluna d'água horizontal e vertical é fundamental, tanto para a manutenção do nível de oxigênio acima de 5 mg / l em toda a coluna d'água do viveiro, como no tocante a circulação da água e concentração dos metabólitos orgânicos, provenientes de restos de ração, carapaças das mudas, fezes dos camarões e detritos orgânicos planctônicos e bentônicos

no centro do viveiro (toalete de camarão). A função do toalete, na parte central do viveiro, vai além da remoção dos detritos, exercendo um papel de fundamental para a manutenção da qualidade da água e da sanidade dos camarões cultivados.



**Figura 12** – Desenho esquemático de um sistema trifásico intensivo - berçários primários, secundários e viveiros de engorda de 2.500 m<sup>2</sup>, com cobertura plástica, tipo estufa agrícola.

cultivos de 25 a 35 dias, obtendo-se juvenis com 1 a 2 gramas, que são transferidos a terceira fase, os viveiros de engorda (1.000 m<sup>2</sup> a 4.000 m<sup>2</sup>), onde são cultivados em densidades (170 a 250 juvenis/m<sup>2</sup>) por 60 (12 g) a 90 (18 g) dias, com sobrevivências entre 85 a 95%, mesmo em áreas contaminadas com a Mancha Branca, obtendo-se produtividades de 60 a 100 t / ha / ano, com 03 ciclos de cultivo (75 a 90 dias) e peso médio final de 12 a 18 g,

<sup>(1)</sup> Presidente da ABCC, Diretor do DEAGRO / Conselheiro do COSAG (FIESP); Presidente da MCR Aquacultura e Membro Titular da CSC/ MAPA (ipr1150@gmail.com).



Tecnologia, Competência e Profissionalismo

30 anos

A **MCR Aquacultura Ltda.** é uma empresa pioneira no Brasil, com **30 anos** de trabalho de assessoria técnica e consultoria especializada na área de cultivo de camarão marinho e também de camarão e peixe de água doce, atuando em todo o Brasil, com credenciamento nos principais agentes financeiros e órgãos de desenvolvimento regional.

Nosso principal objetivo é contribuir para o desenvolvimento da aquicultura, em especial da carcinicultura brasileira, através da exploração racional e sustentável dos vastos recursos naturais que nosso país dispõe em todo o seu território.



SELEÇÃO DE ÁREAS

ELABORAÇÃO DE PROJETOS

UNIDADE DE LAVICULTURA

BERÇÁRIOS

UNIDADE DE ENGORDA

FAZENDA DE CAMARÃO

CAMARÃO IN NATURA

UNIDADES DE PROCESSAMENTO

## SELEÇÃO DE ÁREAS

A seleção de áreas propícias para a implantação de: (1) Unidades de Maturação e Larvicultura; (2) Fazendas de Cultivo/Engorda e; (3) Centros de Processamento de camarão marinho e/ou pescado deve ser feita com a aplicação de critérios rigorosos envolvendo as análises da qualidade da água e do solo, disponibilidade de infraestrutura (estradas, energia e comunicações) e compatibilidade do empreendimento com a legislação ambiental, sempre considerando o Plano Diretor de Uso dos Solos da região onde o projeto será implantado.

A **MCR Aquacultura**, com 30 anos de uma vasta experiência no setor aquícola, em especial na carcinicultura, pode contribuir com eficiência e racionalização aos investimentos projetados, incluindo com muita propriedade a avaliação físico-financeira e operacional de áreas ou de projetos já implantados.

## ELABORAÇÃO DE PROJETOS

A **MCR Aquacultura** possui uma ampla experiência na definição, elaboração e desenvolvimento de projetos de criação de camarão marinho, envolvendo desde unidades de maturação e larvicultura, fazendas de engorda intensivas com sistema fechado que utilizam cobertura tipo estufa agrícola para a elevação de temperatura e controle da mancha branca, além de plantas de processamento, englobando tanto os aspectos técnicos como os econômicos e financeiros, tendo em vista atender o mercado nacional e internacional.

Ao longo de todos estes anos de experiência, a **MCR** participou ativamente para o desenvolvimento da carcinicultura no Brasil. Participa ativamente de mais de uma centena de estudos de viabilidade, projetos técnico-econômicos e executivos, cobrindo uma área superior a 10.000 hectares de viveiros implantados.

O trabalho desenvolvido pela MCR abrange todas as fases do processo de produção, cujo dimensionamento e planejamento técnico, juntamente com a análise econômico-financeira e mercadológica, é a

## IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS

O estudo de viabilidade técnica e econômica, através de um projeto consistente, preparado por uma empresa tecnicamente qualificada é o passaporte de maior viabilidade para o sucesso de qualquer empreendimento. A implantação de projetos pela MCR se dá com o que há de mais inovador no ramo da carcinicultura mundial. Um sistema trifásico que engloba o uso de berçários primários, secundários e viveiros intensivos, com cobertura plástica para

elevação da temperatura e controle da Mancha Branca (WSSV) vem se constituindo uma ferramenta para um cultivo seguro, bem-sucedido e de alta produtividade.

## CONSTRUÇÃO DE UNIDADES PRODUTIVAS

A engenharia de construção das unidades produtivas são atividades desenvolvidas rotineiramente pela **MCR Aquacultura**, que ao longo dos últimos 30 anos esteve diretamente envolvida com a implantação de dezenas de unidades de maturação e larvicultura do *Litopenaeus vannamei*, bem como das principais fazendas de cultivo englobando sistemas fechados intensivos.

## OPERACIONALIZAÇÃO DAS FAZENDAS DE CAMARÃO

A **MCR Aquacultura**, pela vasta experiência dos seus acionistas e corpo técnico, tem contribuído para a definição de uma apropriada tecnologia, envolvendo os diversos aspectos relacionados às BPMs (Boas Práticas de Manejo) e Biossegurança:

- Recepção e aclimação de pós-larvas, envolvendo o uso de berçários primários e secundários;
- Esterilização, tratamento do solo e fertilização dos viveiros;
- Implementação de Boas Práticas de Manejo e de Medidas de Biossegurança;
- Critérios técnicos na renovação da água e na avaliação física e biológica (análise presuntiva) dos camarões cultivados;
- Uso de probióticos e prebióticos;
- Utilização de aeradores e alimentadores automáticos;
- Treinamento e capacitação de mão de obra operacional;
- Despesca, recepção, classificação, congelamento, embalagem e expedição do produto final.
- Tecnologia e manejo em sistemas intensivos com cobertura do tipo estufa agrícola para elevação de temperatura.

## REALIZAÇÃO DE CURSOS DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

A **MCR Aquacultura** também tem dedicado uma atenção especial a elaboração e realização de cursos, treinamentos e capacitação técnica de mão de obra semi-especializada e especializada voltada para o manejo operacional de fazendas de cultivo do camarão marinho *L. vannamei*. Tais iniciativas trazem como resultado uma maior eficiência de produção e menores riscos de investimentos na carcinicultura, pois o efeito da aplicação destas práticas aumenta a segurança biológica e sanitária dos empreendimentos, diminuindo significativamente a possibilidade de ocorrência de fenômenos adversos ou enfermidades que comprometam o sucesso do cultivo.

Consulte nosso site: [www.mcraquacultura.com.br](http://www.mcraquacultura.com.br)

# CONVIVÊNCIA COM O VÍRUS DA MANCHA BRANCA NO CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO NO BRASIL

Alberto J.P. Nunes, Ph.D. Rubens Galdino Feijó, Dr.  
alberto.nunes@ufc.br rubensgfeijo@gmail.com

LABOMAR - Instituto de Ciências do Mar  
Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza, Ceará

O agente causador da doença da Mancha Branca ou Síndrome do Vírus da Mancha Branca (em inglês “White Spot Syndrome Virus” ou “WSSV”) é um vírus envelopado de DNA de dupla fita circular com tamanho aproximado de 300 kb, que varia de acordo com a localidade onde o vírus é encontrado. O WSSV foi classificado como pertencente ao gênero *Whispovirus*, família Nimaviridae. O vírus possui uma forma ovalada a baciliforme, com um tamanho entre 80 a 120 nm (nanômetros) de diâmetro e 250 a 380 nm de comprimento. O vírus da Mancha Branca se replica rapidamente no núcleo de células infectadas, podendo levar os camarões a sucumbir à doença dentro de 24 a 36 horas após a contaminação. O vírus afeta todos os tecidos encontrados no epitélio cuticular, brânquias, apêndices e estômago de camarões. Podem ser infectados camarões ao longo de todo seu ciclo de vida, impactando fazendas que usam água doce, estuarina e marinha sob diferentes regimes de cultivo.

O WSSV é considerado o vírus de maior letalidade e contágio no cultivo de camarões marinhos entre todas as doenças virais já identificadas. Na década de 90, o WSSV foi responsável por grandes perdas econômicas na Ásia, levando ao primeiro colapso na produção global de camarões marinhos cultivados. Atualmente, a doença continua afetando de forma pontual, a produção de camarões de países asiáticos e da América Latina.

O Brasil foi um dos últimos países produtores de camarão a ter sua produção impactada pelo WSSV. Muito embora a doença esteja presente há mais de 10 anos no sul do país, somente nos últimos dois anos é que a produção de fazendas no Rio Grande do Norte e Ceará vem sendo fortemente comprometida. O presente artigo visa apresentar os métodos de identificação do WSSV, sua forma de dispersão, os gatilhos que levam ao seu aparecimento, como também as estratégias para convivência e exclusão do vírus no cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei*.

nos principais países produtores do camarão tigre, *Penaeus monodon*, localizados na Ásia Oriental e Sudoeste Asiático. Somente a produção na China reportou uma perda de USD 1,7 bilhão, como resultado do declínio no volume despedido de 207 mil ton em 1992 para 64 mil ton em 1994.

Nas Américas, o WSSV foi inicialmente detectado em 1995 em uma fazenda localizada no Sul do Texas povoada com o camarão *Litopenaeus setiferus*. A suspeita é que a rota de dispersão do vírus tenha sido estabelecida através de camarões congelados importados da Ásia para processamento nos EUA. Em 1999, o WSSV foi identificado em diferentes países da América Central, inicialmente em Honduras e na Nicarágua e posteriormente no Panamá. Em 1999, jornais do Equador publicaram um comunicado emitido pelo Presidente da Câmara Nacional de Aquicultura, Sr. Sandro Coglitore, sobre a confirmação da presença do vírus da Mancha Branca nas províncias de Guayas, Esmeraldas e El Oro.

A presença do WSSV no Brasil foi relatada pela primeira vez em 2004 em uma fazenda de camarões situada na Lagoa de Imaruí, cidade de Laguna, Estado de Santa Catarina. Na época, o vírus rapidamente dispersou-se para outras fazendas da região. Em apenas dois anos, a produção de camarões no Estado despencou de um pico de 4.189 mil ton em 2004 para 500 ton em 2006 (Figura 1).

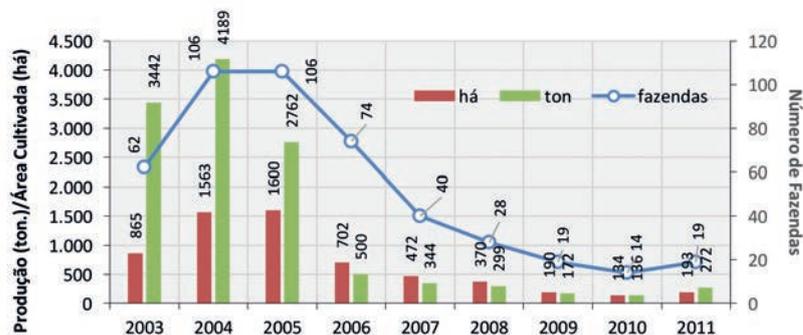


Figura 1 – Histórico da produção de camarões marinhos cultivados no Estado de Santa Catarina após a ação do WSSV. Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

## Surgimento e Dispersão

O vírus da Mancha Branca surgiu no Japão entre 1992 e 1993 em cultivos do camarão Kuruma, *Marsupenaeus japonicus*. A partir de então, o vírus dispersou-se muito rapidamente

Muito embora o Estado de Santa Catarina esteja geograficamente isolado e distante de outros estados produtores de camarão, em 2008, o WSSV alcançou fazendas localizadas em Canavieiras, Sul do Estado da Bahia, a mais de 2.000 km da região de Laguna. Nos anos subsequentes, o vírus passou a afetar a produção de camarões nos Estados da Paraíba e Pernambuco. Em 2014, fazendas localizadas entre a fronteira da Paraíba e a cidade de Natal, no Sul do Rio Grande do Norte, passaram a reportar altos índices de mortalidades em decorrência da ação da doença (Figura 2).



**Figura 2** – Cronologia da dispersão do vírus da Mancha Branca em Estados produtores de camarão marinho no Brasil.

Logo em seguida, o WSSV alcançou fazendas nos municípios situados no litoral Norte do Rio Grande do Norte (Guamaré, Macau, Porto do Mangue e Pendências), e posteriormente em Mossoró. No final de maio de 2016, foi detectada uma significativa manifestação da Mancha Branca em uma grande operação de cultivo em Aracati, Estado do Ceará. Atualmente, a doença já afeta a produção de praticamente todas as regiões produtoras de camarão do Estado, com exceção de áreas interiores, geograficamente isoladas de grandes polos produtivos. Os Estados do Piauí, Maranhão e Pará são considerados, segundo relatos não confirmados, como as únicas zonas de produção de camarão marinho no país, que ainda não foram impactadas pela doença.

### **Variantes do Vírus da Mancha Branca**

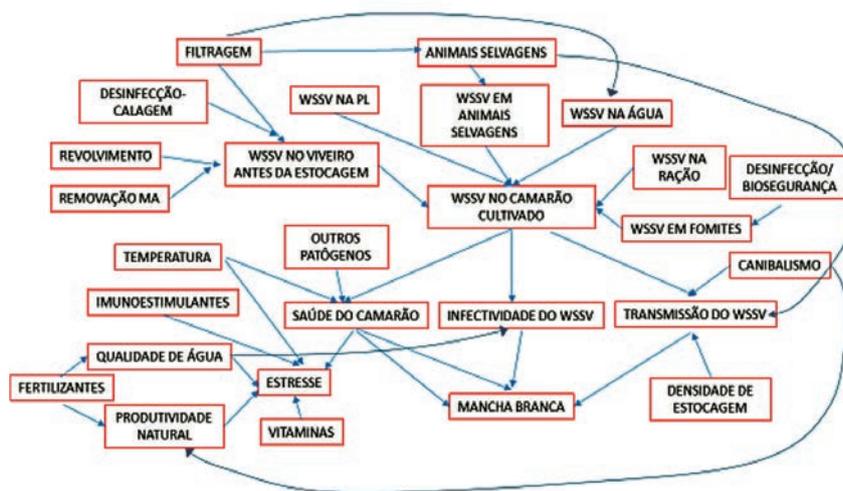
No final da década de 90, a comparação de pequenos fragmentos do genoma do WSSV demonstrava alta homologia nucleotídica entre isolados de diversos países do mundo, o que sugeria na época que apenas uma estirpe viral seria a responsável pelos surtos da doença em camarões cultivados. Mais tarde, comparações entre os genomas do WSSV isolados na Tailândia, Taiwan e China, revelaram a existência de regiões polimórficas contendo um número variável de sequências repetidas e enfileiradas, também denominada de “locus de minissatélites”, que diferenciavam as variantes do WSSV.

Atualmente, os locus de minissatélites ORF 94, ORF 75 e ORF 125 do genoma do WSSV têm sido amplamente utilizados como marcadores moleculares em diversos estudos de investigação epidemiológica. Alguns estudos têm sugerido uma correlação entre o grau de virulência e o tamanho do genoma do WSSV, onde variantes contendo menores genomas tendem a apresentar um maior grau de virulência.

Em viveiros de cultivo de camarões marinhos é comum a ocorrência de camarões aparentemente saudáveis e portadores do WSSV. De acordo com alguns pesquisadores, a presença do WSSV com características de baixa virulência e patogenicidade em camarões pode estar associada à interação competitiva entre múltiplas variantes virais dentro do hospedeiro. Neste caso, a dominância de variantes mais patogênicas e virulentas durante um surto da doença poderia estar relacionada a más condições de manejo e (ou) alta prevalência de outros organismos patogênicos no ambiente de cultivo.

### **Fatores que Desencadeiam a Ação do Vírus da Mancha Branca**

Muito embora seja costume associar a ação da Mancha Branca exclusivamente com queda de temperatura da água de cultivo ou com uma alta variação térmica diária, o aumento da replicação viral e consequente manifestação da doença podem ser induzidos por qualquer estresse ambiental ou fisiológico. Estes incluem: (1) mudanças drásticas na salinidade e no pH da água de cultivo; (2) proliferação de bactérias patogênicas oportunistas (*Vibrio* spp, *Aeromonas* spp); (3) proliferação de protozoários (*Zoothamnium* spp e gregarinas); (4) alta variação na temperatura da água de cultivo; (5) baixas concentrações de oxigênio dissolvido, e; (6) cultivos realizados em períodos com baixa temperatura da água. Altas densidades de estocagem de camarão podem também agir com um fator de estresse e desencadear uma ação da WSSV (Figura 3).



**Figura 3** – Fatores de risco para ação da Mancha Branca no cultivo de camarões. Fonte: Corsin et al. (2005).

No Estado de Santa Catarina, os seguintes gatilhos foram identificados para ação e dispersão do WSSV nas fazendas de camarão: (1) excesso de matéria orgânica no solo dos viveiros, com teores acima de 10%; (2) uma alta amplitude térmica da água de cultivo, com variações diárias superiores a 5°C; (3) uma forte presença de vibriose e gregarina nos viveiros afetados; (4) lançamento de efluentes contaminados com o vírus por fazendas infectadas, e; (5) falta de práticas adequadas para descarte de camarões mortos.

### **Vias de Transmissão e Vetores para Dispersão do Vírus da Mancha Branca**

O vírus da Mancha Branca pode ser transmitido de forma horizontal ou vertical. A via de transmissão horizontal é quando a infecção é repassada para camarões sem que haja uma relação de pai-filho, podendo ser transmitida por canibalismo ou através da água, solo e equipamentos contaminados pelo vírus. Por outro lado, a via vertical ocorre quando o vírus é transmitido da mãe para o filho, ou seja, de reprodutores para larvas de camarão imediatamente antes e depois da eclosão dos ovos.

Existem inúmeros vetores associados à dispersão de enfermidades virais no cultivo de camarões. Contudo, os de maior relevância para o vírus da Mancha Branca são: (1) movimento de pós-larvas e (ou) reprodutores infectados; (2) captação de efluentes de viveiros contaminados com o vírus, seja advindo de plantas processadoras ou fazendas; (3) dispersão de material biológico contaminado ingerido por aves migratórias, com a posterior regurgitação em zonas não afetadas; (4) insetos e crustáceos aquáticos contaminados, incluindo camarões marinhos, siris, caranguejos, copépodos e lagostas; (5) transito humano dentro de uma determinada fazenda e entre fazendas ou polos produtivos, como também o transito de animais domésticos e de produção; (6) movimento de equipamentos e maquinaria (veículos, recipientes, redes, caiaques, etc.), em particular, caminhões baús não higienizados para transporte de camarão despescado com finalidade de comercialização ou beneficiamento; (7) crustáceos (camarões, biomassa de *Artemia*) vivos, frescos ou congelados, para processamento e comercialização ou para uso como alimento fresco de reprodutores em laboratórios e pós-larvas em larviculturas ou berçários. Medidas de biossegurança, definidas pela ABCC (Associação Brasileira de Criadores de Camarão) com o apoio de associações locais, devem ser consideradas em fazendas e polos de produção para evitar que estes fatores de risco levem a propagação e ação do WSSV (Figura 4).



**Figura 4** – Linhas de náilon devem ser instaladas sobre os viveiros de cultivo para evitar o acesso de aves.

### **Sinais Clínicos de Camarões Infectados com a Mancha Branca**

O diagnóstico da Mancha Branca pode basear-se em sinais macroscópicos, como a presença de manchas brancas cuticulares sobre o exoesqueleto. Entretanto, as manchas somente podem ser observadas a olho nu em casos mais avançados da doença e são mais evidentes em espécies de camarões com coloração escura, como o *Penaeus monodon* e o *Marsupenaeus japonicus*. As manchas são depósitos excessivos de sais de cálcio na epiderme cuticular.



**Figura 5** – Sinais clínicos de camarões com a Mancha Branca. (A) leque caudal avermelhado. (B) expansão dos cromatóforos. (C) degeneração e necrose do hepatopâncreas. (D) sais de cálcio na carapaça (foto: Márcio Queiroz).

Camarões da espécie *Litopenaeus vannamei*, infectados com o vírus, nem sempre apresentam sinais clínicos da doença (assintomáticos) ou manchas cuticulares. Ainda assim, a ausência de manchas não significa necessariamente que o camarão não esteja infectado. Nestes casos, deve-se recorrer a técnicas de detecção mais sensíveis, como os métodos moleculares, incluindo o PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) ou o PCR quantitativo em tempo real (qPCR).

Segundo a literatura, os principais sinais clínicos da Mancha Branca no *L. vannamei* são: (1) camarões letárgicos, exibindo um nado lento na superfície e próximo aos taludes; (2) repentina redução no consumo de ração; (3) corpo com uma coloração rosada a pardo-avermelhado (cortelha colonial); (4) leque caudal e cauda vermelha associada à expansão de cromatóforos; (5) mortalidade de até 100% nos primeiros 3 a 10 dias após a exibição dos sinais clínicos; (6) morte de camarões no fundo dos viveiros, e; (7) manchas brancas de 0,5 mm a 2,0 mm de diâmetro no interior da superfície do exoesqueleto, resultante de um depósito anormal de sais de cálcio. Em alguns casos, as manchas somente são visíveis com o uso de uma lupa com pelo menos 7x de aumento.

A ocorrência de uma grande quantidade de aves, em especial garças próximas aos taludes dos viveiros, é um indicativo da presença de camarões mortos. Entretanto, os produtores devem ficar atentos à dinâmica das mortalidades nos viveiros e a forma em que estas se propagam dentro da propriedade e em áreas adjacentes a fazenda. As mortalidades de camarões podem ocorrer em três eventos isolados: 1º evento: 30 dias após o povoamento do viveiro; 2º evento: em camarões com 3,5 – 4,0 g, independente do tempo de estocagem, e; 3º evento: camarões entre 8,0 - 10,0 g, este nem sempre ocorre. Depois de um certo período passa a predominar apenas o 1º evento.

### **Avaliação Presuntiva da Mancha Branca na Fazenda**

A fixação de camarões frescos suspeitos de infecção com o vírus da Mancha Branca pode ser utilizada para um diagnóstico presuntivo da doença. Para isto, deve-se selecionar camarões moribundos com apêndices e telsum avermelhados e que se suspeita estarem infectados pela Mancha Branca. Os animais coletados devem ser dissecados a fim de remover as brânquias, os apêndices ou o estômago (proventrículo). O material removido deve ser macerado com água destilada e espalhado em uma lamina laboratorial. A amostra é fixada na lamina pingando uma pequena quantidade de álcool metílico na amostra ou através de um aquecimento da amostra em uma chama. Posteriormente, a amostra deve ser tingida com uma solução de Giemsa, Wright ou verde de malaquita. Mediante este tingimento, as células dos tecidos infectados mostrarão núcleos hipertróficos e a cromatina com um ajuste marginal. Em organismos severamente infectados, observações ao microscópio são de grande utilidade já que em menos de 1 h pode-se obter um diagnóstico. Além disso, pode-se observar corpos de inclusão intranucleares, elementos de diagnóstico presuntivo que reforçam a presença da Mancha

Branca. No entanto, é importante salientar que a presença de corpos de inclusão intranucleares também é sugestiva para a doença causada pelo vírus da infecção hipodermal e necrose hematopoiética (IHHNV), requerendo assim, a confirmação da Mancha Branca por métodos moleculares de detecção.

Inúmeros kits rápidos para o diagnóstico molecular do vírus da Mancha Branca estão disponíveis no mercado. Estes kits possibilitam a análise de camarões com suspeita do vírus da Mancha Branca de forma rápida. Entretanto, apenas dois kits comerciais foram certificados pela OIE (Organização Internacional de Epizootias) para tal propósito, o “IQ 2000™ WSSV Detection and Prevention System” e o “IQ Plus™ WSSV Kit with POKKIT System (Genereach Biotechnology Corporation, Taichung, Taiwan). O último kit opera com um instrumento compacto e portátil para um diagnóstico dentro de 1 h do WSSV a nível de fazenda. Segundo a OIE, os kits devem ser empregados para: (1) certificar-se da ausência da infecção em camarões ou produtos para propósitos de comercialização ou transporte; (2) para confirmar o diagnóstico de casos suspeitos ou clínicos (confirmação do diagnóstico por histopatologia ou sinais clínicos); (3) para estimar a prevalência da infecção visando facilitar uma análise de risco.

### **Análise Confirmatória da Mancha Branca**

Muito embora seja possível obter um diagnóstico presumível da Mancha Branca na fazenda, o ideal é que métodos de maior sensibilidade e precisão sejam adotados, a exemplo de técnicas que empregam o princípio da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). A detecção viral por PCR consiste no reconhecimento e amplificação de fragmentos genéticos virais a partir de pequenas sequências nucleotídicas específicas, “primers” que flanqueiam uma determinada região do genoma viral. Dentre as diversas modalidades de PCR, a PCR quantitativa em tempo real (qPCR) permite a determinação do número de cópias do WSSV em amostras de camarão, água ou solo de viveiros de cultivo. O monitoramento do número de cópias virais por qPCR pode, juntamente com a análise de sinais clínicos da doença, revelar o grau de severidade da infecção, sendo de fundamental importância para a tomada de decisões quando da continuidade ou não dos ciclos de produção em cultivos infectados.

A qPCR tem sido amplamente utilizada no diagnóstico molecular de enfermidades virais, sendo o método mais preciso e exato para detecção e quantificação do complexo viral Síndrome da Mancha Branca (WSBV) em camarões peneídeos (Figura 6). Algumas larviculturas comerciais no Nordeste dispõem de equipamentos de qPCR e realizam a análise de forma rotineira, para fins de uso exclusivo ou para terceiros. Este serviço é prestado por laboratórios de pesquisa localizados em universidades e por empresas privadas, entre estas: (1) Centro Multidisciplinar em Biopatologia de Organismos Aquáticos, Universidade Estadual do Maranhão. Contato: Prof.

Dr. Thales Passos de Andrade (98-9 8220 0201, thalespda@hotmail.com); (2) Centro de Diagnóstico de Enfermidades de Organismos Aquáticos, Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará. Contato: Dr. Rubens Feijó (tels. 85-3366 7009 e 85-99645 9816, rubensgfeijo@gmail.com). O tempo requerido para obtenção dos resultados de análises de qPCR pode variar de dois a cinco dias.



**Figura 6** – Equipamento de qPCR em tempo real no Labomar/UFC.

Os seguintes procedimentos podem ser adotados para encaminhamento de camarões para análise de PCR: (1) coletar pós-larvas, pleópodos ou brânquias de camarões vivos sintomáticos ou assintomáticos para a doença da Mancha Branca; (2) camarões mortos não servem e não podem ser utilizados na análise, pois o processo de decomposição incide em degradação do material genético (hospedeiro e patógeno) objeto de investigação, comprometendo a sensibilidade da detecção viral por qPCR; (3) acondicionar as amostras em um recipiente estéril contendo álcool etílico (90-95%) com elevado grau de pureza na proporção de 1:5 (peso da amostra : volume de álcool); (4) toda a amostra deve permanecer completamente submersa no álcool etílico; (5) o álcool etílico deverá ser substituído após 48 horas da coleta (6) certificar que o recipiente esteja completamente vedado para o álcool não evaporar; (7) identificar o recipiente adequadamente e encaminhar para o laboratório de análise.

### **Estratégias para Exclusão e Convivência com a Mancha Branca**

Ainda não existem vacinas ou produtos comerciais disponíveis para eliminar ou reduzir a ação da Mancha Branca no cultivo de camarões. As estratégias utilizadas por outros países passam pela exclusão viral por meio do

uso de camarões SPF (livre de patógenos específicos) e (ou) reuso da água de cultivo em viveiros até a convivência com o vírus, consistindo de aplicação de métodos para reduzir a carga viral nos cultivos (Tabela 1). Os dois métodos têm suas vantagens e desvantagens. Para a exclusão viral, os cultivos são realizados em áreas compactas, em regime intensivo, permitindo maior biossegurança, e por sua vez, compensação dos investimentos realizados.

Algumas fazendas na Região Nordeste têm se adaptado para operar nessas condições, e mesmo estando situadas em zonas contaminadas com a Mancha Branca, vem apresentado resultados positivos em relação aos índices de sobrevivência e produtividade de camarões. Entretanto, esta não é a realidade da grande maioria das operações de engorda de camarões na região, construídas para operar em grandes extensões de área, com dependência na captação de água de estuários. Nesse caso, a estratégia de exclusão viral é pouco efetiva, e por isto, métodos para convivência com a presença do vírus se mostram mais adequados e viáveis. Em ambos os casos, torna-se importante a redução dos fatores que induzem ao estresse para evitar a replicação do vírus, já que a predominância do WSSV é mais importante que sua presença nos cultivos.

**Tabela 1** – Estratégias de exclusão e convivência com o vírus da Mancha Branca no cultivo de camarões em função do tamanho da propriedade e regime de cultivo.

<b>Características</b>	<b>Exclusão</b>	<b>Convivência</b>
Área dos viveiros	< 1 ha	> 1 ha
Sistema de cultivo	Fechado, reuso de água	Aberto, bombeamento
Regime de cultivo	Intensivo (> 100 camarões/m <sup>2</sup> )	Semi-intensivo (< 15 camarões/m <sup>2</sup> )
Biossegurança	Alta	Baixa
Fatores de estresse	Reduzir	Reduzir
Carga viral	Eliminar	Reduzir
Pós-larvas	SPF (livres de doenças), traço para crescimento	SPR/SPT, traço para resistência ou tolerância
Solo do viveiro	Revestido com geomembrana	Em terra
Controle da temperatura	Estufa em viveiro	Estufa em berçário ou raceway
Aeração mecânica	Dependente; OD > 5 mg/L	Emergencial; OD > 3 mg/L
Controle da matéria orgânica	Dreno central no viveiro e probióticos	Revolvimento do solo, calagem e probióticos

Inúmeras estratégias para convivência com a Mancha Branca podem ser citadas, porém nesse artigo, são resumidos quatro aspectos considerados de maior relevância.

### **Controle da Matéria Orgânica e de Vibrios**

Especula-se que as mortalidades ocasionadas pela Mancha Branca em camarões são geralmente precedidas por um crescimento excessivo de vibrios patogênicos nos viveiros. Os vibrios são bactérias nativas de ambientes marinhos e estuarinos, portanto, presentes naturalmente em viveiros de camarão. Um grande número de espécies do gênero *Vibrio* são patógenos oportunistas que levam a infecções secundárias nos camarões, chamada de vibriose. O ali-

mento primário dos vibrios é a matéria orgânica derivada de microalgas, *pellets* fecais de zooplâncton e camarões, agregados de lise de algas, restos de ração, etc. Problemas com vibriose podem ocorrer quando condições de estresse surgem no sistema de cultivo, tais como: (a) queda de oxigênio dissolvido; (b) densidade de estocagem excessiva; (c) manuseio inapropriado do estoque (*e.g.*, transferência, amostragem); (d) lesões na cutícula dos camarões; (e) subalimentação; e, (f) altas concentrações de compostos nitrogenados no ambiente de cultivo (matéria orgânica).

A aplicação de probióticos na água e solo de viveiros é uma ferramenta importante para acelerar a degradação de matéria orgânica que as bactérias naturais do viveiro não conseguem mineralizar, em teoria, limitando o desenvolvimento de vibrios patogênicos. Cepas de *Bacillus*, por exemplo, produzem compostos antimicrobianos e competem por nutrientes com bactérias patogênicas em potencial. Deve haver um cuidado especial quanto aos processos de fermentação de probióticos em fazendas. As bactérias presentes nos probióticos se multiplicam através de condições muito específicas (ar estéril, água, meio, equipamento) utilizando como alimento peptonas caras, extrato de leveduras, glucose, vitaminas e minerais.

As bactérias também possuem velocidades de crescimentos diferentes, o que pode levar a prevalência de uma bactéria sobre a outra, ocasionando perda de diversidade, quando se busca realizar a replicação em fazendas.



Figura 7 – Aplicação de probiótico em um viveiro de camarão

### Uso de Estufas ou “Greenhouse” para Aumento e Controle de Temperatura

Uma série de pesquisas já demonstrou que a temperatura da água tem forte influência sobre a taxa de

**QUALIDADE E DEDICAÇÃO  
DE QUEM É LÍDER NO  
MERCADO BRASILEIRO  
NA PRODUÇÃO DE PÓS-LARVAS.**



0° a 50°

graus de salinidade com  
Pós-Larvas de alta  
qualidade para qualquer  
fazenda de engorda.



Loteamento Paraíso da Canoa, Lote 15  
Quadra 11. Canoa Quebrada - Aracati - Ceará  
Contatos: (85) 3458.2106 - (88) 98826.3244 / 9 9921.0887  
atendimento@camarati.com.br  
[www.camarati.com.br](http://www.camarati.com.br)



Uma empresa do GRUPO VANNALIFE

replicação do WSSV. **É possível reduzir ou eliminar por completo** a mortalidade de camarões infectados voluntariamente com o vírus da Mancha Branca quando se emprega temperaturas da água muito elevada (32–33 °C) ou muito baixa (< 15 °C). A hipertermia (elevação da temperatura corporal) promove o fenômeno chamado de apoptose celular, ou seja, uma autodestruição de células infectadas pelo vírus. Pesquisas sugerem que este pode ser um mecanismo para promover a apoptose do vírus da Mancha Branca em camarões infectados.

Camarões mantidos em temperaturas entre 15-24°C e acima de 30°C, podem apresentar-se assintomáticos ou exibirem uma baixa taxa de replicação do WSSV. A faixa ideal de replicação do vírus ocorre entre 24 e 30°C de temperatura. Tão importante quanto operar os cultivos em temperaturas acima de 30°C é manter uma baixa variação térmica da água (Figura 8), de preferência



**Figura 8** – Relação entre a variação térmica da água, temperatura da água e replicação do vírus da Mancha Branca em camarões marinhos.

menor que 2°C.

Uma das estratégias para aumentar a temperatura da água dos cultivos é fazer o uso de estufas, similares aquelas utilizadas na agricultura. Muito embora a cobertura de viveiros com grandes extensões de área (< 1 ha) possa se mostrar como um investimento um tanto elevado, é possível obter benefícios dessa estratégia nas fases iniciais do cultivo, em tanques pré-berçários ou *raceways*. Contudo, especula-se que para obter os benefícios no cultivo de pós-larvas sob cultivo realizado sob estufa, é necessário **produzir juvenis com peso corporal superior a 250 mg (quatro PL grama) para posterior transferência para viveiros de engorda em regime semi-intensivo.**

### Sazonalidade e Densidade de Estocagem

Nas fazendas de camarão localizadas na Região Nordeste, as menores temperaturas da água coincidem com a estação de inverno que se inicia no final de junho e se

estende até o final de setembro, podendo se prolongar até o final de outubro. Este é um período caracterizado por correntes marítimas mais frias, forte predominância de ventos e esporádica ocorrência de frentes frias, fatores que atuam sobre a temperatura da água dos cultivos. Muito embora temperaturas mais elevadas sejam observadas da costa setentrional do Rio Grande do Norte até o Estado do Piauí, em períodos do ano em que ventos mais fortes prevalecem, se observa uma redução na temperatura da água e uma maior variação térmica diária.

Como indicado anteriormente, existe uma maior replicação do vírus da Mancha Branca quando se observa uma maior variação da temperatura. Como consequência, as fazendas precisam adequar as densidades de estocagem de camarões a esta sazonalidade até que a carga viral da Mancha Branca em áreas adjacentes seja reduzida. Recomenda-se reduzir as densidades em períodos frios para menos de 15 camarões/m<sup>2</sup>, voltando a operar a **níveis mais elevados** quando prevalecer uma variação térmica diária da água de cultivo menor que 2°C. Esta estratégia visa diminuir os riscos financeiros frente a presença da Mancha Branca.

### Pós-Larvas de Camarão

Já foi demonstrado que reprodutores de camarão marinho podem apresentar corpos de inclusão do WSSV em seus órgãos reprodutivos e ovos, sendo a infecção transovariana sugerida.

Portanto, é recomendado o uso de reprodutores livres da Mancha Branca como forma de exclusão do vírus. Para isto, torna-se necessário uma triagem, por meio de PCR, de reprodutores empregados em larviculturas. Muito embora a prática do uso de reprodutores que se desenvolvem em fazendas de engorda seja ainda comum nas Américas, na Ásia, a redução na incidência da Mancha Branca somente ocorreu após o uso continuado de reprodutores limpos, importados de zonas livres do WSSV. Atualmente, a retomada da doença em alguns países asiáticos já vem sendo associada com a descontinuidade dessa prática. No Nordeste do Brasil, o desejável é que se desenvolvam pós-larvas (PLs) resistentes ou tolerantes as condições de cultivo predominantes, porém as PLs devem ser oriundas de reprodutores livres de Mancha Branca e de outros vírus, incluindo o IHHNV e IMNV. Um monitoramento continuado deve ser realizado pelos laboratórios para garantir a completa ausência do vírus em seus estoques.



# VEThech<sup>®</sup> H5

**A solução no controle da Mancha Branca e do Vibrio**

Aplicações em:

- Larvicultura
- Berçário
- Raceway
- Viveiro

Produto registrado no MAPA.  
Empresa certificada pela ANVISA  
nas Boas Práticas de Fabricação.



O VEThech H5 é um produto que, através da ação do ácido peracético estabilizado e associado ao ácido láctico, inibe a ação, desenvolvimento e proliferação dos patógenos que afetam a produção de peixes e crustáceos.



[www.thech.com.br](http://www.thech.com.br)

Vendas e Assistência Técnica  
Tel.: +55 11 5581-0709  
consultas@thech.com.br

FENACAM stand nº 2

**thech<sup>®</sup>**  
DESINFECÇÃO

# NOVO PARADIGMA PARA O CONTROLE DE EMS / APHNS EM VIVEIROS DE CULTIVO INTENSIVO DE *L. VANNAMEI*

David Kawahigashi (Vannamei 101)

A palavra chinesa para Crise “Wei-Chi”, traduzida como uma combinação de “perigo” e “mudança”, é uma descrição precisa da situação atual da indústria global de camarão. Embora surtos de doenças fúngicas, bacterianas e à base de *Vibrio* tenham sido culpados em fatores como alterações climáticas (secas, tufões, El Niño, terremotos) e um aumento na poluição costeira, a verdadeira causa permanece um mistério.

A propagação e permanência desses novos patógenos (APHNS/EMS - Síndrome da Mortalidade Precoce e EHP especificamente) em todo o mundo, juntamente com condições climáticas imprevisíveis apresenta um novo desafio para a indústria global de camarão. Na maioria dos países onde a carcinicultura está presente, é cada vez mais evidente e alarmante que o cultivo de camarão tradicional pode, na verdade, nunca se recuperar, dada a natureza desses patógenos bacterianos.

As bactérias estão em constante competição por nutrientes no viveiro, favorecendo cepas específicas que dominam as outras. Sob condições sub-ótimas de baixa biodiversidade do viveiro, que são características da maioria dos ambientes de viveiros de camarão, bactérias *Vibrio* podem duplicar a cada 10-20 minutos, o que pode mudar a dinâmica do ambiente de um viveiro rapidamente. Esta rápida proliferação de *Vibrio* potencialmente patogênico pode elevar o quórum sensing para níveis de produção de toxina considerando a presença do plasmídeo APHNS. Ou como alguns pesquisadores têm postulado, a proliferação do *Vibrio* pode servir como estímulo para desencadear doenças virais, tais como o Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV).

Devido à natureza evolutiva e ubíqua da combinação plasmídeo + *Vibrio* em todo o Sudeste Asiático, países produtores de camarão como China, Vietnã, Tailândia e Malásia, ainda não se recuperaram plenamente da epidemia APHNS/EMS. Além disso, a produção de camarão da Indonésia e Índia também parece ter atingido seu auge em 2015 e está em declínio em 2016.

**Tabela 1** – Tendências de produção dos principais países produtores de camarão

País	Tendência 2016	Mercado alvo (maioria)	Causa
México	↓	Doméstico	EMS, WSSV
Brasil	↓	Doméstico	WSSV
China	↓	Doméstico	EMS, EHP
Indonésia	↓	Exportação	EHP
Índia	↓	Exportação	EHP
Tailândia	↑	Exportação	Sistema & genética
Vietnã	↓	Exportação	EMS, EHP
Equador	↓	Exportação	<i>Vibrio</i> em larviculturas

A tabela 1 mostra as tendências de produção dos principais países produtores de camarão em todo o mundo (de acordo com as observações próprias do autor para 2016). A única exceção a queda de produção é na Tailândia, onde é esperada uma melhoria de 10 a 20% ao longo de 2016.

## Estratégia de Manejo: Controlar *Vibrio* => Controlar APHNS => Controlar WSSV

Nos últimos 2-3 anos, uma mudança gradual de paradigma vem ocorrendo na Tailândia, onde os produtores têm mudado a dinâmica de seus viveiros maximizando a diversidade para controlar *Vibrio* e prevenir surtos de APHNS/EMS. O objetivo é bastante simples, manter os fundos dos viveiros livres de sedimentos e lodo. Módulos de fazendas como no desenho da Figura 1 podem usar uma combinação de recirculação e renovação direta de água para manter um sistema de cultivo sustentável e de baixo risco. No entanto, esta tarefa pode não ser tão fácil assim já que os materiais e insumos necessários para um viveiro intensivo podem ter um custo elevado são dependentes do local. Fazendas que fizeram este investimento no processo de renovação têm demonstrado que, com água de boa qualidade e os fundos dos viveiros limpos, uma ótima produtividade pode ser alcançada nas despesas.

Embora seja um investimento considerável, a transição de uma fazenda tradicional para uma de sistema de cultivo altamente controlado de alta energia e alta renovação pode ser a melhor solução para superar APHNS, Vibroses e outras doenças virais.

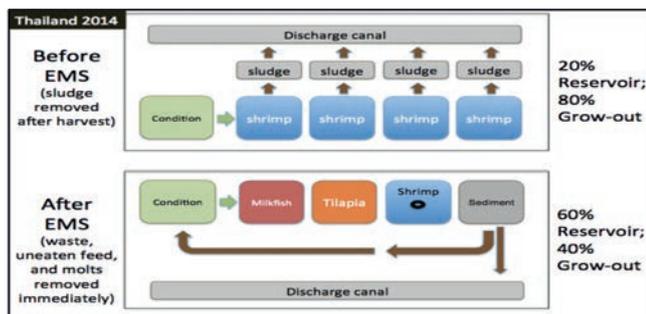
A tabela 2 destaca as principais diferenças entre os tradicionais viveiros de camarão na Tailândia e o novo desenho e insumos de viveiros. O sucesso deste novo sistema não é devido a apenas um ou dois critérios, mas uma combinação de vários fatores.

**Tabela 2** – Comparativo viveiro tradicional x novo modelo de viveiro

Descrição do viveiro	Tradicional	Novo
Tamanho (área)	1+ hectare	1.000 a 4.000 m <sup>2</sup>
Formato	Retangular	Quadrado
Profundidade	1,0 a 1,5 metros	1,5 a 2,5 metros
Fundo	Terra	Revestido (HDPE)
Aeração	20-40 hp/hectare	55-75 hp/hectare
Local de descarga	Comporta lateral	Dreno central
Renovação de água	<50% durante o ciclo	1.000%+ durante o ciclo
Policultura (reservatórios)	nenhuma	Tilápia
Alimentação	4-5 vezes durante o dia	300+ vezes/12-24 hrs
Quilos/m <sup>2</sup> /ciclo	1-2 quilos/m <sup>2</sup> (antes de EMS)	3-4 quilos/m <sup>2</sup>

Existem quatro componentes principais que o “novo” desenho da fazenda incorpora em sua estratégia para manter os fundos dos viveiros limpos conforme a seguir:

- 1) Redução do tamanho do viveiro de engorda
- 2) Aumento da proporção do reservatório em relação aos viveiros de engorda
- 3) Aumento da capacidade de aeração/energia
- 4) Construção de um “toalete de camarão” no centro do viveiro



**Figura 1** – Diagrama ilustrando as diferenças na configuração de viveiros de uma fazenda “tradicional” antes da chegada de APHNS/EMS (acima) e o “novo” layout de viveiros pós APHNS/EMS.

### Dimensões do Viveiro de Engorda, Capacidade do Reservatório, Aeração e Toalete para o Camarão.

Existe uma correlação direta de eficiência entre o tamanho do viveiro, a área e profundidade do “toalete de camarão”, energia/movimento da água e volumes de fluxo de água para remover de forma eficaz os sólidos e dejetos acumulados no viveiro.

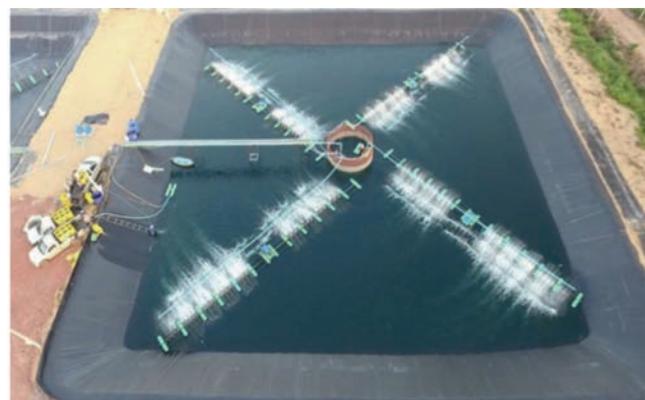
**Dimensões do Viveiro** - As dimensões do viveiro de engorda revestido devem ser as mais próximas a um quadrado (ou círculo) possível. A redução do tamanho do viveiro de uma média de 0,8 hectare (8.000 m<sup>2</sup>) para 0,2 a 0,3 hectares (2.000 a 3.000 m<sup>2</sup>) melhorou a oxigenação e, mais importante, a eficiência do movimento de água para direcionar matéria orgânica depositada em direção ao centro do viveiro. Para compensar a área de superfície reduzida, profundidades da coluna de água de até três metros são utilizadas para aumentar as densidades de povoamento para 300 a 500 animais por m<sup>2</sup>. Além de reduzir o tamanho do viveiro, o investimento na melhoria da capacidade e rede de energia é possivelmente o maior gasto de renovação na transformação de uma fazenda tradicional para uma fazenda intensiva.

**Capacidade do Reservatório** - A mudança mais significativa na estratégia de cultivo foi a proporção do reservatório em relação aos viveiros de engorda. Fazendas que tradicionalmente eram 20% reservatórios e 80% viveiros de engorda foram alteradas para 60% reservatório e 40% viveiros de engorda. Psicologicamente, esta mudança foi provavelmente a mais difícil para os produtores aceitarem uma vez que uma área menor seria dedicada à produção de camarões. No entanto, esta perda de área tem sido mais do que compensada pelo ganho na produção como um todo em menos viveiros de engorda devido à alta e mais confiável produtividade.

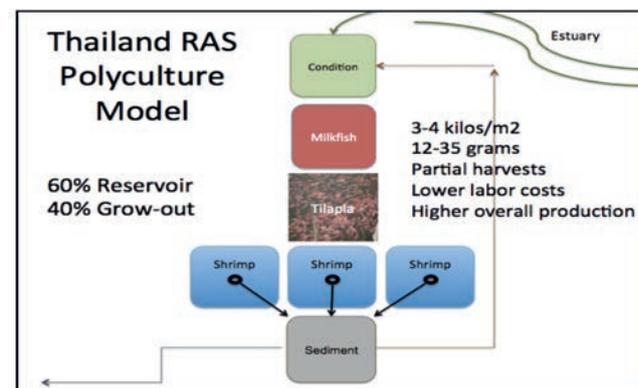
A capacidade do reservatório é em grande parte dependente da disponibilidade de água de boa qualidade para a “nova” fazenda.

Fazendas de camarão em regiões costeiras com acesso ilimitado à água do mar ou de poço podem bombear a água pré-filtrada diretamente nos viveiros de engorda como é o caso ao longo da costa central do Vietnã. No entanto, fazendas localizadas em estuários onde várias fazendas compartilham a mesma fonte de água, muitas vezes sacrificam viveiros de engorda para se tornarem viveiros de sedimentação e de armazenagem de água.

A renovação diária de água durante o curso do ciclo de engorda começa em 2-5% nos primeiros dois meses chegando até 10-15% no último mês de engorda. A renovação de água total para um determinado viveiro pode chegar a mais de 1.000% ao longo de todo o ciclo de engorda. Este volume de água é 5 a 10 vezes maior do que as taxas de renovação de água em viveiros tradicionais semi-bioflocos.



**Figura 2** – Viveiro de 50 x 50 x 2,5 metros de profundidade na Tailândia



**Figura 3** – Diagrama ilustrando sistema de recirculação ou fluxo direto de água para uma melhor biossegurança e armazenagem de água

**Toalete de camarão** – A inclusão do “toalete de camarão” melhorou muito a eficiência de concentrar e remover todos os sedimentos (fezes, ração não consumida, mudas, algas e bioflocos) do fundo do viveiro. Uma vez que a parte inferior do cone ou “toalete de camarão” fica até dois metros abaixo do fundo do viveiro e canal de descarga, bombas submersíveis ou flutuantes (2 hp) são utilizadas para bombear para fora de forma contínua os sedimentos. Esta escavação relativamente barata inclui um poço central e uma cobertura lisa revestida com filme plástico ou HDPE.

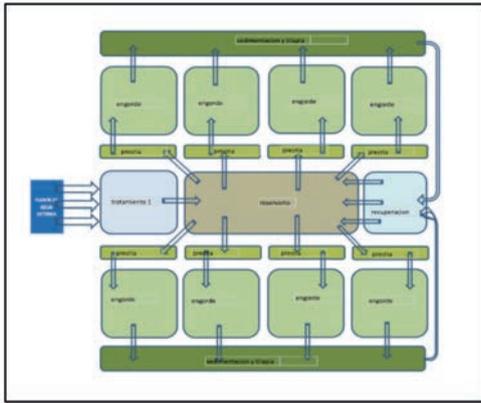


Figura 4 – Fazenda usando combinação de recirculação e fluxo direto de água.



Figura 5 – Imagem de um “toalete de camarão”

A área de superfície do “toalete de camarão” deve ser de 5-7% da área total do viveiro. Um viveiro quadrado de 4.000 m<sup>2</sup> exigiria um toalete de camarão medindo 16 metros de diâmetro. A inclinação dentro da depressão central deve ser de 25-30%, para facilitar que os sólidos caiam dentro do poço central. O “toalete de camarão” deve ser revestida para criar uma superfície lisa.

**Movimentação de Água e Aeração** – A criação de uma corrente forte o suficiente para direcionar matéria orgânica depositada para o “toalete de camarão” requer uma força energética de 70 a 100 hp por hectare, dependendo da área de superfície e profundidade do viveiro. Ao contrário da crença popular, aeradores de pás precisam estar funcionando dia e noite, independentemente dos níveis de oxigênio dissolvido. A renovação contínua de água para remover sedimentos acumulados é uma operação tempo integral, 24 horas por dia, 7 dias por semana.

A água que vai para o viveiro de engorda primeiro passa por uma série de viveiros de sedimentação, reservatórios de peixes, reservatórios de condicionamento e, finalmente, um filtro de 200 microns. Este processo de tratamento de água de múltiplas etapas continua evoluindo como por exemplo algumas fazendas estão colocando macroalgas em seus reservatórios de condicionamento para remover ainda mais o excesso de nutrientes da água de captação.

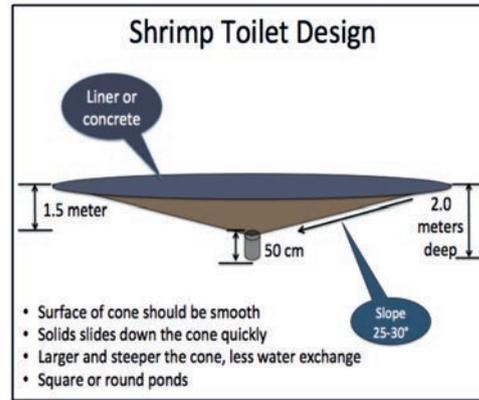


Figura 6 – Desenho de um toalete de camarão

**Policultivo** - Em áreas estuarinas de média a baixa salinidade, muitos produtores povoam seus viveiros de reservatórios com tilápia e, por vezes, peixe-leite (*Chanos chanos*), se disponível. O “tratamento” anti-Vibrio a partir da membrana mucosa da tilápia tem sido documentado como reduzindo o risco de um surto de doença. Uma densidade de biomassa de peixe de cerca de 1-2 kg por m<sup>2</sup> de tilápia no reservatório é recomendada. Tilápia ou peixe-leite não precisam ser muito alimentados já que se alimentam do excesso de biofilme e matéria orgânica.

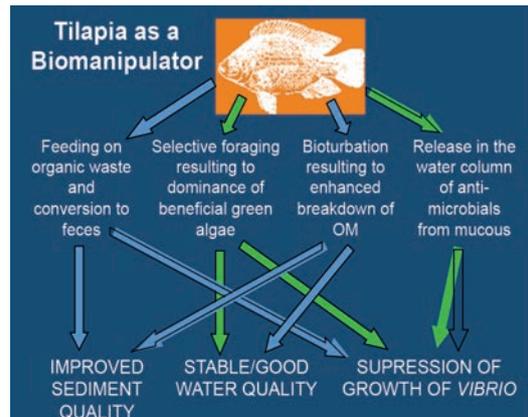


Figura 7 – Tilápia como biomaniplulador

Tabela3 – Critérios para biomassa de peixes em reservatório

Critérios para a biomassa de peixes num reservatório de condicionamento de água	
Critério	Reservatório
Tamanho de povoamento	50 a 70 gramas
Densidade de povoamento	10 peixes/m <sup>2</sup>
Biomassa de povoamento	500 gramas/m <sup>2</sup>
Tamanho de despesca	400 a 500 gramas por peixe
Biomassa de despesca	5 quilos/m <sup>2</sup>
Aeração	Sim; 2-3 aeradores por reservatório
Alimentação	Sim

**Sombreamento do Viveiro** - Uma técnica que se tornou popular no Brasil e agora está sendo adotada em outros países é proteger os berçários, viveiros de engorda e reservatórios com um filme preto ou verde para reduzir as florações de fitoplâncton e manter a temperatura da água ligeiramente mais baixa. Como temperaturas elevadas de água e florescimento de algas azul-verde (cianofíceas) têm sido associados com APHNS, o bloqueio parcial ou total da luz solar direta ajuda a estabilizar as condições de cultivo permitindo que bactérias benéficas dominem o viveiro.



**Figura 8** – Uma opção viável para o não sombreamento de um viveiro é colocar corante comercial de viveiro para escurecer diretamente a água do viveiro

**Tabela 4** – Custos de produção em Baht tailandês e US\$

ITEM	Baht	US\$		
Ração	65	1,86		
Eletricidade	40	1,14		
Probióticos, tratamentos	20	0,57		
Juvenis	15	0,43		
Diversos	5	0,14		
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>4,14</b>		
Tamanho na despesca	Gramas	% da produção	Baht	US\$
60 por quilo	17	25%	150	4,29
40 por quilo	25	25%	180	5,14
30 por quilo	33	50%	220	6,29
<b>TOTAL</b>			<b>192,5</b>	<b>5,50</b>
Custo por quilo	Valor porteira de fazenda	Lucro líquido	% Lucro	
US\$ 4,14	US\$ 5,5	US\$ 1,36	33%	

A tabela 4 mostra o custo de produção para produzir um quilo de camarão de 17 a 33 gramas na Tailândia usando o novo método de cultivo intensivo “toalete de camarão”. Embora o custo para produzir 3-4 kg/m<sup>2</sup> de camarão grande pode ser alto, desde que o produtor possa ter uma margem de lucro de pelo menos 30%, o mesmo

continuará produzindo. O benefício mais importante desta nova técnica “toalete de camarão” é que a produtividade por ciclo é muito mais previsível e o risco da perda da produção é muito menor.

Números de produção usando camarão SPF “de rápido crescimento” na Ásia variam entre 3 a 8 quilos por m<sup>2</sup>. A meta de produção de uma fazenda de “toalete de camarão” típica é de 3 a 4 quilos por m<sup>2</sup> por ciclo, vezes 3 ciclos por ano ou próximo a 100 toneladas/ha/ano.

### **Importância da Melhor Genética para o Sistema de Cultivo**

Ter o sistema de cultivo ideal que pode efetivamente controlar *Vibrio* patogênico e outras doenças é apenas metade da batalha. Os outros 50% é ter a genética certa para otimizar o sistema de cultivo (ou o sistema de cultivo para otimizar a genética). Considerando que uma linhagem tolerante, mas de crescimento lento “SPR” de *L. vannamei* não é mais um requisito essencial para a produção bem-sucedida de camarão em uma fazenda intensiva “toalete de camarão”, faz sentido povoar os viveiros com camarão SPF de rápido crescimento para maximizar a produção.

**Tabela 5** – Diferentes fontes de reprodutores de acordo com diferentes características de desempenho

Características	Equador (SPR)	México (SPR)	Brasil (SPF)	Havai (SPF)
Sobrevivência	***	*	*	*
Crescimento/semana	1,0 grama	1,0 grama	1,0 grama	2,0 gramas
Alta Densidade	*	*	*	***
Uniformidade	*	*	*	***

A tabela 5 classifica quatro diferentes fontes de plantéis de reprodutores de acordo com quatro características diferentes de desempenho em densidades de estocagem acima de 100 animais por m<sup>2</sup>. Pontuações são 1, 2 ou 3 estrelas com 3 sendo a mais alta. No novo modelo de engorda “toalete de camarão”, *L. vannamei* com as taxas mais rápidas de crescimento seriam a escolha ideal.

### **Resumo**

À medida que novas doenças de camarão continuam a se espalhar para outros países produtores de camarão em todo o mundo, os produtores que adotam novas tecnologias vão prosperar nestes tempos difíceis. A transição de uma fazenda tradicional para um sistema intensivo, controlado e sustentável de cultivo “toalete de camarão” pode ser a melhor solução para superar APHNS, Vibrosis e outras doenças virais.



A solução eficiente para  
os desafios da aeração de águas.



## MANGUEIRA POROSA

Distribui altos níveis de oxigênio  
para a água através de microbolhas.

Único fabricante no Brasil  
de mangueiras porosas  
para aeração.





**M50**  
2" externas  
1 1/2" interna



**M37**  
1 1/2" externa  
1" interna



**M25**  
1" externa  
1/2" interna



Aquadrop Air são mangueiras de aeração de águas de alto rendimento. Criando microbolhas, que resultam em maior superfície de transferência, a tecnologia maximiza a eficiência da aeração e reduz o consumo de energia.

Potencialize a oxigenação de berçários e viveiros de camarão, tanques de peixes e áreas de saneamento com Aquadrop Air!

**Redox**  
500

Redox 500 é uma solução 100% orgânica, desenvolvida especialmente para uso em reservatórios.

Sua ação equilibra os níveis de pH sem afetar os seres vivos presentes nestes locais.

## Aeradores

Os aeradores Aquadrop Air são os equipamentos ideais para aumentar a superfície de oxigênio dentro de tanques de peixes, camarões e áreas de saneamento.

Fácil manuseio, durabilidade, baixo consumo de energia elétrica e alta capacidade de transferência fazem deles excelentes opções para melhorar a aeração nestes ambientes.

Acesse nosso site e confira todos os modelos!



[aquadrop.com.br](http://aquadrop.com.br)



# CONSIDERAÇÕES SOBRE A DOENÇA CONHECIDA COMO EMS, AHPND, OU MORTE SÚBITA NO CAMARÃO CULTIVADO

Leonardo Galli – Diretor de Operações / Fish Vet Group Brasil  
Leo.galli@fishvetgroup.com

## INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a criação de camarões tem sido afetada por diversas doenças de tipo infeccioso. Geralmente estas enfermidades eram de origem viral, como os casos do vírus de Taura (TSV) e a mancha branca (WSSV). No ano 2009, os produtores de camarão da China confrontaram-se com mortalidades massivas nos cultivos. Os camarões morriam aos poucos dias de estocados nos viveiros, o que originou o nome da nova doença, Early Mortality Syndrome (do inglês mortalidade no início do ciclo) mais conhecida com o EMS. Depois do estudo de vários casos clínicos, foi proposto o nome de “*enfermidade da necrose aguda do hepatopâncreas*” (Acute Hepatopancreatic Necroses Diseases ou AHPND).

No ano 2010, a doença atingiu o Vietnã, e logo depois chegou a Malásia (2011), Tailândia (2012) e México (2013). Ultimamente, tem sido diagnosticada em outros países da América Latina.

No início, não se tinha conhecimento da causa da enfermidade. Foram estudadas possíveis causas ambientais, tóxicas e até genéticas, além das infecciosas. Mas foi apenas em 2013 que a causa da doença foi descoberta.

## ETIOLOGIA

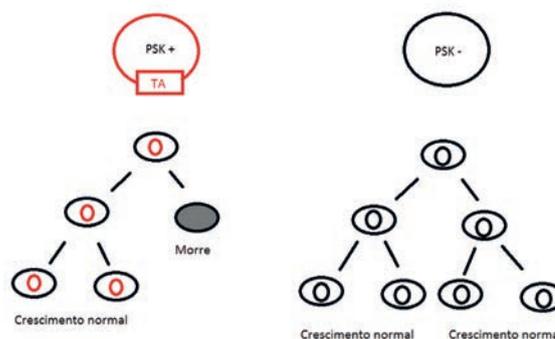
No ano de 2013, Loc Tran, pesquisador da Universidade de Arizona conseguiu desenvolver um protocolo experimental para induzir a doença. Quando uma cepa de *Vibrio parahaemolyticus* era cultivada em um meio líquido, a bactéria expressava um fator de patogenicidade que matava o camarão em desafios experimentais.

Detalhados estudos da bactéria, demonstraram que a cepa de *Vibrio* era portadora de um plasmídeo conjugativo de aproximadamente 69 kbp. Os plasmídeos são fragmentos de DNA extracromossômicos, circulares, que podem ser transmitidos entre bactérias da mesma espécie ou ainda entre bactérias de espécies diferentes. Análises do DNA do plasmídeo das cepas patogênicas de *Vibrio*, indicaram a presença de sequências com alta homologia aos genes de uma toxina conhecida como toxina PirAB. Os genes da toxina PirAB são encontrados naturalmente em uma bactéria chamada *Photobacterium* spp. Esta bactéria é simbiótica de um nematóide entomopatogênico (*Heterorhabditis* sp.). Quando o nematóide encontra um inseto, libera a bactéria do seu trato digestivo, a bactéria produz as toxinas e mata o inseto, e o nematóide utiliza o inseto para se alimentar e reproduzir.

Finalmente, a doença foi reproduzida experimentalmente, quando a fração protéica do caldo de cultivo precipitada pelo Sulfato de Amônio era administrada oralmente ao camarão.

Para demonstrar que as toxinas estão codificadas no plasmídeo, Chung-te Lee e colaboradores, no ano 2015, usaram

Acridine Orange para remover o plasmídeo da bactéria, mas não conseguiram obter *Vibrios* sem o plasmídeo. Detalhados estudos do plasmídeo mostraram a presença de um sistema conhecido como Post-Segregational Killer (PSK). O sistema PSK (Fig. 1) consiste em um par de genes dos quais um codifica para uma toxina e ou outro codifica para a antitoxina. Quando a bactéria tem o plasmídeo, ambos genes são expressados, a antitoxina neutraliza a toxina e a bactéria não morre. A toxina é mais estável que a antitoxina. A reprodução bacteriana é por fissão, ou seja, uma bactéria divide-se em duas. No momento da separação das duas bactérias filias, pode acontecer que o plasmídeo permaneça somente em uma delas. A bactéria que não tem o plasmídeo não possui a capacidade de gerar a antitoxina e, portanto, morre. Este sistema PSK assegura que somente vão sobreviver as bactérias que são portadoras do plasmídeo.



**Figura 1** – Linhagem de bactérias portadoras do sistema Toxina-antitoxina (TA) no plasmídeo representado em vermelho e linhagem de bactérias portadoras de plasmídeo, mas sem o sistema PSK.

Os mesmos pesquisadores descobriram que o fragmento que codifica para as toxinas PirAB está flanqueado por duas transposase. As transposase são enzimas que tem a propriedade de cortar e voltar a unir fragmentos de DNA. Se um fragmento de DNA, como é o caso dos genes da toxina PirAB, estão flanqueados por duas transposas, este fragmento pode ser liberado do plasmídeo e ser transferido para outra bactéria. Isto sugere que a aquisição do gene PirAB pelo *Vibrio parahaemolyticus* pode ter sido o resultado de uma transferência horizontal do gene entre micro-organismos via transposição ou recombinação homóloga.

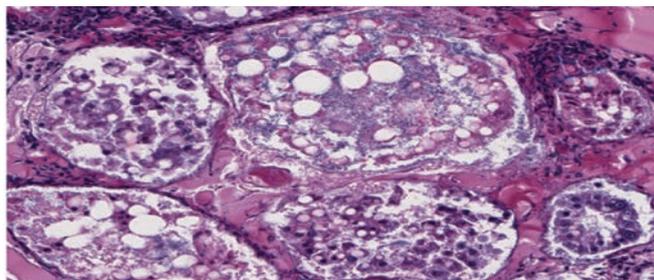
Usando estudos de cristalografia de raios X, foi determinado que a topologia estrutural da toxina PirAB é similar à da toxina *Bacillus* Cry, uma proteína do tipo toxina inseticida. O terminal N da PirB corresponde com Cry domain I (atividade

formadora de poros), o terminal C corresponde com o Cry domain II (de ligação ao receptor), e PirA corresponde com o Cry domain III (reconhecimento do receptor e inserção na membrana). Os investigadores concluíram que se a predição de funcionalidade é correta, a toxina PirAB pode induzir a morte celular pela formação de poros iônicos na membrana celular.

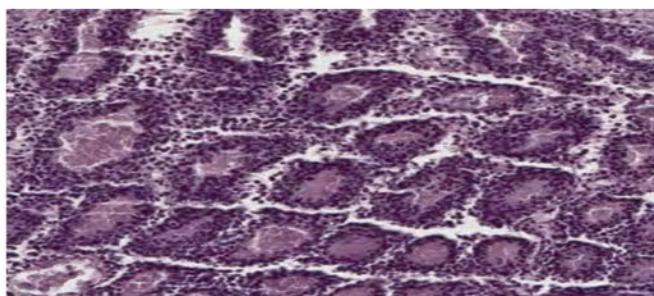
### CARACTERÍSTICAS DA ENFERMIDADE

A doença afeta o *Litopenaeus vannamei* e o *Penaeus monodon* indistintamente, caracterizando-se por causar mortalidades massivas em viveiros entre 10 a 30 dias da estocagem, mas pode afetar camarões de qualquer idade. Os animais afetados apresentam o hepatopâncreas atrofiado e amarelado, carapaça mole, movimento lentos e erráticos, e mortalidade massiva.

As análises histopatológicas mostram danos extensos no hepatopâncreas, com progressão degenerativa aguda e desprendimento das células do epitélio tubular (Fig. 2), na fase aguda da enfermidade e infiltração de hemócitos no espaço intertubular com possíveis infecções bacterianas secundárias (Fig. 3), nas fases tardias da doença.



**Figura 2** – Seção histológica do hepatopâncreas apresentando necroses massiva do epitélio dos túbulos.



**Figura 3** – Seção histológica do hepatopâncreas apresentando profusa infiltração de hemócitos no espaço intertubular.

### MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

O método de diagnóstico de preferência é a análises por PCR (Reação em Cadeia da Polimerase). A PCR é uma técnica de biologia molecular que se caracteriza pela alta sensibilidade e especificidade. Uns dos componentes principais da PCR são os denominados *primers*, que são pequenas sequências de DNA que dão a especificidade da reação.

Inicialmente, a Universidade de Mahidol, na Tailândia, desenvolveu os primers chamados AP1 e AP2, os quais podiam

identificar as bactérias portadoras do plasmídeo, mas as vezes apresentavam reações falsas. Um tempo depois a mesma universidade produziu os primers denominados AP3, altamente específicos, mas era necessário o cultivo da bactéria antes de se realizar a PCR. Atualmente são usados os primers AP4, é uma nested-PCR que é 100 vezes mais sensível que o AP3. Não é necessário o enriquecimento e os primers amplificam um fragmento dos genes das toxinas PirAB.

### OUTRAS ESPÉCIES DE VIBRIO PODEM CAUSAR A DOENÇA

Em um surto de AHPND no Vietnã, foi isolado um *Vibrio* identificado como *Vibrio harveyi* (Kondo et al. Setembro 2015). O genoma do *Vibrio* isolado foi analisado comparando 5.288 genes usando o servidor RAST. O resultado da análise dos genes existentes no banco de dados, identificou que a espécie mais próxima era *Vibrio harveyi* ATCC BAA-1116.

O *V. harveyi* isolado no surto, possui um plasmídeo que codifica para os genes da toxina PirAB, similar ao que acontece com *V. parahaemolyticus*. Isto deixa aberta a suspeita da transmissão horizontal do plasmídeo, o seja que o plasmídeo pode ter sido transferido de *V. parahaemolyticus* para o *V. harveyi*, o que poderia estar indicando o alto risco de propagação dos fatores de toxicidade para outras espécies bacterianas.

### TRATAMENTO E CONTROLE DA DOENÇA

Durante todos estes anos que a doença está afetando o cultivo de camarões na Ásia, tem aparecido muitos produtos para tratamento, mas nenhum deles com provada eficácia. A lista passa por antibióticos, produtos que inibem o Quorum Sensing, terapia com fagos, desinfetantes, probióticos, imunostimulantes, suplementos nutricionais, etc.

O que está sendo aplicado na Ásia, com bons resultados é uma combinação de ações que incluem:

- Medidas de biossegurança
- Qualidade sanitária e zootécnica das pós-larvas (preferentemente linhas genéticas de rápido crescimento).
- Uso de tanques berçários
- Uso de probióticos, biorremediadores e imunostimulantes.
- Remoção periódica dos desperdícios no viveiro de cultivo.

### CONCLUSÕES

A AHPND continua sendo um problema no cultivo de camarão na Ásia, mas existem práticas que permitem manejar a situação com resultados alentadores. A doença é provocada por uma cepa especial de *Vibrio parahaemolyticus* que é portadora de um plasmídeo que codifica para a toxina que mata ao camarão. Tem se identificado um plasmídeo similar em uma cepa de *Vibrio harveyi*, no Vietnã, o que faz pensar que a patogenicidade por ter sido transmitida horizontalmente pela transferência do plasmídeo, de uma espécie de *Vibrio*, para outra.

# POLICULTIVO DE CAMARÃO E TILÁPIA: ALTERNATIVA DE DIVERSIFICAÇÃO E DE CONVIVÊNCIA COM AS DOENÇAS



**Enox de Paiva Maia – M. Sc.**

Engenheiro de Pesca – CONFEA 180.623.680 – 0.

Diretor Técnico da ABCC.

Diretor Sócio da AQUARIUM – Aquicultura do Brasil Ltda.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE POLICULTIVO

A Policultura, ou Policultivo comercial em Aquicultura, pode ser conceituada como o emprego de duas ou mais espécies, interagindo e contribuindo para o aperfeiçoamento da produção do mesmo ambiente hídrico. No mundo, é uma atividade ancestral, considerada como o primeiro modelo, involuntário ou ocasional e extensivo de aquicultura. É uma prática secular no Brasil com relatos desde a construção pelos holandeses, dos primeiros viveiros estuarinos em Pernambuco, do mesmo modo que nas águas interiores, com os primeiros barramentos e represamentos. O uso de diversas espécies de níveis tróficos e de mecanismos alimentares diferentes é o meio mais apropriado e ambientalmente amigável, de empreendedorismo aquícola e ratificado como o sistema mais adequado à produção, em regiões com limitação da oferta de água. Mesmo como modelo de eficiência em muitos países do hemisfério oriental, a exemplo da China, Taiwan, Vietnã e Israel, são poucos os exemplos longevos no hemisfério ocidental, apesar dos muitos casos de sucesso temporais. Isso se deve principalmente a dois fatores: a preferência alimentar e a grande e diversificada demanda por frutos aquáticos no continente asiático e, ao baixo e específico consumo per capita e regional de tais iguarias no hemisfério ocidental. Isso traduz o crédito cultural aos monocultivos, notadamente nos países americanos. Nesses, o policultivo ou o emprego alternativo de espécies estuarinas e marinhas de valor comercial é limitado, em especial, pela escassez de sementes. Nas águas interiores, o caso brasileiro é paradoxal, pela diversidade de espécies de alto valor comercial, domínio de reprodução e produção, e alta capacidade de oferta de sementes.

## POLICULTIVO DE TILÁPIA E CAMARÃO

O policultivo de tilápia *Oreochromis niloticus* e camarão marinho *Litopenaeus vannamei* teve seus primeiros relatos no hemisfério ocidental, em países como o Equador, Brasil e Colômbia com registros mais recentes nos países asiáticos como Tailândia, China e Indonésia. Em ambos os casos ainda não expressa sustentabilidade de longo prazo, posto principalmente, como uma alternativa de diversificação, de rotação de

cultura e/ou de convivência do monocultivo de *L. vannamei* com enfermidades de grande importância econômica como as síndromes, da mancha branca – WSSV, da mionecrose infecciosa – IMNV e da mortalidade precoce – EMS. No Brasil, os primeiros feitos dessa interação foram obtidos em 2005, quando *O. niloticus* e *L. vannamei* estocados em policultivos comerciais de baixa densidade, demonstraram viabilidade econômica ao enfrentamento e convivência com a IMNV. Outra importante aplicação do policultivo é como mecanismo de eliminação de macrófitas aquáticas nos viveiros de camarão, onde espécies filamentosas como *Ruphyia sp.* são facilmente erradicadas pelos hábitos, de nidificação e alimentar da tilápia.

## PARAMETROS HIBROBIOLÓGICOS IMPORTANTES NO POLICULTIVO

O policultivo de *L. vannamei* e *O. niloticus* pode ser feito em ambientes de características físico-químicas e biológicas diversas. Apesar da relativa restrição à salinidade para a tilápia, se aplica desde água doce até salgada de 35,0 ppt, mediante variações gradativa, embora se trate de espécies que se desenvolvem muito bem em salinidades inferiores a 25,0. *O. niloticus* se reproduz muito bem em salinidades em torno de 20,0 ppt e embora a reprodução se reduza em salinidades mais elevadas, a presença de ovos em processo de incubação na boca é registrada comumente em áreas alagadas de concentrações superiores a 35,0 ppt. São animais euritérmicos e apresentam adequada conversão em peso, em temperaturas de 24,0 a 33,0 graus Célsius, com baixa amplitude de variação diurna. Em sistemas controlados, suportam desde pH ligeiramente ácidos a básicos, crescendo muito bem em meios neutros ou ligeiramente alcalinos e estáveis. São animais resistentes às baixas leituras de oxigênio dissolvido, principalmente as tilápias, que sobrevivem em 0,5 ppm por três a quatro horas. Os camarões, por outro lado, sucumbem em duas ou três horas, em concentrações inferiores a 1,5 ppm. Como o oxigênio dissolvido é o parâmetro mais importante para o sucesso do policultivo, concentrações estáveis e superiores a 3,0 ppm são necessárias. Embora suportem variações de amônia superiores a 4,0 ppm em meios ligeiramente ácidos ou neutros, variações superiores a 1,0 ppm em viveiros em



# Alimentador Automático para Camarão Movido a Energia Solar

THAISUN

- Desenho especial para camarão
- Preços competitivos

AS-P100-A  
INCLUI FLUTUADOR



AS-P100-B  
INCLUI ARMAÇÃO,  
EXCLUI BARRIL FLUTUADOR



ALIMENTADOR AUTOMÁTICO  
COM DISTRIBUIDOR DE RAÇÃO



AS-S100  
Tanque de ração aço inoxidável 100 kg



AS-S200  
Tanque de ração aço inoxidável 200 kg



AS-P100  
Tambor de ração de plástico 100 kg



Controlador Lógico Programável Inteligente (CLP) da THAISUN é especialmente desenhado para atender as necessidades do camarão



O motor de DISTRIBUIÇÃO DE RAÇÃO tem um alcance de 8-15 METROS



THAISUN tem a satisfação de oferecer garantia de 1 ANO para o painel solar, CLP (Controlador Programável) e bateria, e assessoria técnica permanente



A bateria carregada da THAISUN dura até 5-7 dias mesmo SEM LUZ SOLAR



THAISUN melhora o FCA e a produção em 15-30%; economia de ração de até 30%



THAISUN seleciona os melhores componentes: painel solar com vida útil de 25 ANOS, mais de 3 anos para o PLC e até 2 anos para a bateria

Item número	Tensão	Potência	Duração da bateria (horas)	Controle	Raio (m)	No de camarão /alimentador	m3 / equipamento
AS-S100-A	12V	18W	10	PLC	8-15	300,000-700,000	0.68cbm
AS-S100-B	12V	18W	10	PLC	8-15	300,000-700,000	0.48cbm

**Alimentadores Elétricos Também Disponíveis**

**ENTRE EM CONTATO para maiores informações ou SEJA NOSSO REPRESENTANTE**

Suzhou Thaisun Biotechnology Co., Ltd. NO.87 Zhiying Street, Suzhou, China

Tel.: +86 0512 68310706 Fax.: +86 0512-68315322 sales@ccaquaculture.com www.ccaquaculture.com

ambientes oligoalinos e alcalinos mal tamponados afetam significativamente o consumo de alimento e podem causar perdas significativas de *O. niloticus*. Em águas salobras e salgadas bem tamponadas, registros de 6,0 ppm são suportáveis, mas podem comprometer seriamente o consumo de ração e seu mecanismo de excreção, exigindo correção imediata. A frequência de alimentação do peixe e o consumo de alimento fica comprometida com a formação de ondas, em áreas com ventos de velocidade elevada e superior a 20,0 km/hora, com paralisação total do consumo de alimento artificial acima de 25,0 km/hora. Normalmente, no policultivo a espécie principal é a tilápia, tendo como secundária o *L. vannamei* e, embora *O. niloticus* faça o uso apropriado do alimento natural, consumindo o fito e o zoo plâncton e bentos, além do perifíton, a espécie necessita de ração balanceada. Isto é muito importante para prover a excreção fecal contínua e a consequente formação dos compostos microbianos proteicos que possibilitam a nutrição de *L. vannamei* nas densidades requeridas para a viabilização do negócio. Excepcionalmente, as duas espécies podem ter ordem de importância igualitária em biomassa e muito pouca ou nenhuma dependência alimentar, praticamente descaracterizando o conceito de espécie principal e secundária.

### **SISTEMAS USUAIS DO POLICULTIVO.**

Dois sistemas de produção semi intensiva ou intensiva são os mais adequados para o policultivo de *O. niloticus* e *L. vannamei*: a) cultivo dos peixes em tanques rede ou em cercadas nos viveiros de camarão e b) estocagem conjunta de camarões e tilápias, nos meios de produção tanto de tilápias, como de camarões. No primeiro sistema, alevinos ou juvenis de tilápia, e pós-larvas ou juvenis de camarões podem ser estocados ao mesmo tempo. No segundo modelo, a estocagem direta de alevinos e pós-larvas deve ser evitada, minimizando-se a possibilidade de predação, dado ao fato da tilápia apresentar uma preferência alimentar mais carnívora desde alevino até 15,0 a 20,0 g de peso médio. Dessa forma, ou se estocam ao mesmo tempo, juvenis de *O. niloticus* e pós-larvas ou juvenis de *L. vannamei*, ou apenas alevinos com juvenis do camarão. Em ambos os casos, as estocagens devem sempre ter em consideração a biomassa de *O. niloticus* requerida para proporcionar a base alimentar demandada pela biomassa de *L. vannamei*.

No processo de produção muito intensiva ou super intensiva, o policultivo pode ser feito sem qualquer dependência alimentar entre as espécies e em meios, que embora interligados de alguma forma, têm modus operandi particulares. Neste caso ambas as espécies podem ser estocadas como alevinos, juvenis ou pós-larvas em ambientes diferentes e alimentadas de modo individualizado. Dessa feita, além da produção de tilápias, o propósito maior é o usufruto da água do cultivo de *O. niloticus* e suas respectivas microfauna e flora, como suporte probiótico à garantia da obtenção de elevadas biomassas de *L. vannamei*.

De todo modo e independentemente do modelo adotado, quanto maior e mais sustentável a biomassa de tilápia no policultivo, maior será sua influência positiva sobre a produção saudável do camarão. Entretanto, esse mecanismo de interação simbiótica ainda é objeto de investigação. Como o sistema superintensivo ainda é pouco estudado e praticado, não será descrito como modelo.

### **POLICULTIVO SEMI INTENSIVO OU INTENSIVO**

Essa prática pode ser adotada tanto para incrementar a viabilidade da produção de *O. niloticus*, como para revitalizar as unidades operacionais de *L. vannamei* afetadas pelas enfermidades de grande importância econômica e não demanda expressivas alterações de desenho em ambos os casos. Apesar da importância dos viveiros profundos para os peixes, estes também são adequados para os camarões e mesmo, via de regra mais rasas, as lagoas usadas para camarões, se adequam perfeitamente à engorda dos peixes. Entretanto, ambientes com áreas maiores que 3,0 hectares são menos adequados e limitados, sendo tanto maiores, quanto mais vulneráveis em produção, produtividade e conversão alimentar. Biótopos com superfícies inferiores a 2,0 hectares são os mais recomendados, facilitando tanto o manejo operacional como as operações de colheita propriamente ditas.

Em função das demandas de mercado e das formas de comercialização dos produtos, o negócio do policultivo deve ser muito bem elaborado e planejado, posto que, apesar de muito mais lucrativo, é bem mais vulnerável que os monocultivos. Isto posto, insta o conselho: Antes de ingressar nesse negócio, saiba como; onde; de que forma, em que volume e a que preço, irá comercializar a produção de tilápia. Sem tais informações, os resultados podem ser catastróficos.

### **Modelo Operacional**

Dentre os diversos desenhos produtivos, para o uso de *O. niloticus* em policultivo, o modelo trifásico é o mais apropriado, compreendendo meios para a recepção, aclimação, adaptação e cultivo de alevinos até a fase de juvenil; ambientes para a produção de peixes jovens, e os viveiros de engorda propriamente ditos. Isto em muito facilita o emprego de altas densidades e o manejo alimentar de ambas as espécies. Entretanto, para *L. vannamei*, não é tão importante a demanda por animais jovens para o policultivo e, apesar da viabilidade do processo de estocagem direta de pós larvas, com juvenis e jovens de tilápia, o modelo bifásico berçário/engorda é mais seguro e apropriado. A estocagem conjunta de peixes e camarões juvenis nos viveiros intermediários resulta e antecipa o primeiro ciclo de produção de camarão, enquanto que o policultivo de peixes jovens e camarões juvenis reduz o tempo de produção nos meios de engorda. Isto posto, resulta na melhoria da sobrevivência, crescimento e conversão alimentar de ambas as espécies, implicando no incremento dos ciclos e rentabilidades mais substanciais nos policultivos em tese. Neste caso a transferência dos peixes

**INVE**  
AQUACULTURE

# CARE FOR GROWTH

**PROBIÓTICO DE ALTO DESEMPENHO**  
comprovado para a maior proteção do  
seu cultivo

Nossos probióticos são selecionados para inibir *Vibrio* e outras bactérias patogênicas. Sua ampla produção de enzimas ajuda o camarão a digerir os alimentos e reciclar os dejetos, conferindo melhoria da qualidade da água e fundo do viveiro. Maior saúde dos animais e maior produtividade do cultivo.

**A MAIS ALTA CONCENTRAÇÃO DE  
CEPAS DO MERCADO**



**MIC**  
Cepas  
selecionadas  
para  
Larviculturas

50 Billhões de  
colônias por grama



**PRO F-FMC**  
Probiótico  
para uso em  
rações para  
peixes

100 Billhões de  
colônias por grama



**PRO-W**  
Probiótico  
para uso em  
berçários e  
viveiros

50 Billhões de  
colônias por grama



**PRO S-FMC**  
Probiótico  
para uso em  
rações de  
camarões

100 Billhões de  
colônias por grama

SHAPING **AQUACULTURE** TOGETHER

 A BENCHMARK COMPANY

[WWW.INVEAQUACULTURE.COM](http://WWW.INVEAQUACULTURE.COM)

jovens deve ser realizada depois da despesca dos camarões, posto que, para a coleta dos peixes, os arrastos são praticamente indispensáveis e quando feita de forma simultânea, acarreta a mortalidade e a perda de qualidade do camarão como produto.

O modelo bifásico de policultivo pode se utilizar tanto de berçários para a produção de juvenis de peixes, e engordá-los com pós larvas, como com juvenis de camarões também produzidos em unidades primárias, ou de outro modo, estocar alevinos com juvenis de camarão produzidos em berçários.

Embora os modelos supracitados sejam mais apropriados e aconselhados, o método de policultivo mais tradicional continua monofásico, abrigando peixes e camarões desde pós larvas e alevinos, num mesmo ambiente até a colheita.

### Preparação dos Meios

Muito mais que no monocultivo de camarões, o policultivo demanda cuidados na preparação prévia dos viveiros e dessa forma, além das medidas de biossegurança, higiene e limpeza habituais, as medidas de controle de predadores e competidores, principalmente dos peixes, devem ser adotadas e terem aplicação contínua e rigorosa, sob pena de resultados desastrosos. Desse modo, o ingresso de pássaros, mamíferos e outros animais de hábitos diurno e noturno deverá ser totalmente inviabilizado, apondo-se além das cercas convencionais, coberturas em malha de náilon ou redes anti-pássaros, com dimensionamento adequado à cada fase de cultivo. Nos meios em reuso, antes do processo de esterilização, deve-se efetuar pelo menos um abastecimento parcial, para oportunizar a eclosão dos ovos do ciclo precedente, minimizando o surto precoce de alevinos de *O. niloticus*, que podem comprometer o ciclo.

De modo sequente, os viveiros devem ser abastecidos com água filtrada de acordo com a demanda de cada ambiente e do programa de biossegurança adotado: para os viveiros de alevinagem ou de estocagem de pós larvas, malhas de 300,0 micra; 500,0 micra para lagoas de juvenis e 1000,0 micra para viveiros de engorda ou, apenas bolsões de 300,0 micra para a adução de todos os meios ditos, quando se deseja produzir em áreas afetadas por enfermidades de importância econômica, principalmente aquelas dotadas de uma média ou alta densidade e diversidade de hospedeiros intermediários. Quando a água provém de poços profundos sendo aduzida diretamente aos meios de cultivo, esse processo de filtração pode ser evitado.

Enquanto que para a produção de juvenis e engorda de camarões se requeiram as demandas de correção de pH de solo, oxidação de matéria orgânica e fertilização para a produção de alimentos naturais, para os meios destinados aos peixes (berçários, intermediários e engorda), apenas a oxidação da matéria orgânica é indispensável, pelo fato da dependência dos peixes ser muito menor do benthos que os camarões e do papel dietético muito mais eficiente, do alimento artificial para os peixes.

### Recebimento, Adaptação e Estocagem dos Alevinos e Pós larvas

Antes do recebimento dos animais a serem estocados, o conhecimento das condições hidrobiológicas dos ambientes a serem usados é de imprescindível importância e essa informação deverá ser repassada ao fornecedor, especialmente no caso do policultivo em água salgada, onde *O. niloticus* deverá ter sua água de transporte, em condições muito semelhantes aos meios de estocagem, minimizando ao máximo, o tempo de aclimação ou adaptação. Quando possível, o mesmo procedimento deverá ser adotado para *L. vannamei*. Quando peixes e camarões não podem ser transportados em condições idênticas às de seus viveiros de estocagem um processo de adaptação é demandado e neste caso, é obrigação do produtor realiza-lo de modo adequado. Alevinos de tilápia podem ser submetidos a choque direto de salinidade de até 15,0 ppt sem qualquer taxa de mortalidade, quando os demais parâmetros como pH, temperatura, oxigênio dissolvido, amônia, nitrito e gás sulfídrico são adequados numa água de baixa concentração de sólidos totais.

Para salinidades superiores a 15,0 ppt os peixes deverão se submeter a um processo de adaptação gradativa a partir do limite relatado e em condições semelhantes às supra especificadas, de conformidade com a **Tabela I**. Neste caso, elevações de 1,0 ppt a cada 96,0 horas até 35,0 ppt possibilitam sobrevivência final de 85,0 a 90,0%. Estas vantagens peculiares de *O. niloticus* devem ser exploradas tanto para o transporte como para a engorda de no policultivo em água salobra e salgada, sabendo-se que as variações de salinidade tanto para mais como para menos serão danosas quando obrigadas a além dos limites explicitados.

TABELA I - Modelo de Adaptação de *O. niloticus*

VARIAÇÃO EM ppt	AUMENTO TEMPORAL ppt
DE 0 PARA 15	CHOQUE DIRETO
DE 15 PARA 20	01 ppt A CADA 24 HORAS
DE 20 PARA 25	01 ppt A CADA 36 HORAS
DE 25 PARA 30	01 ppt A CADA 48 HORAS
DE 30 PARA 35	01 ppt A CADA 96 HORAS

Caso os fornecedores de pós larvas não se disponham a realizar a aclimação, assim como os peixes, os camarões precisam ser aclimatados de modo adequado às salinidades dos meios onde serão estocados. Entretanto, para o policultivo, via de regra, essa adaptação é para salinidades mais baixas e dependendo das mesmas, este pode ser um processo menos complicado e demorado, ou seja: em apenas 6,0 a 8,0 horas pós larvas produzidas a 35,0 ppt podem sem aclimatadas a 14,0 ou 15,0 ppt, com taxa de sobrevivência de 95,0 a 100,0%, de acordo com a **Tabela II**.

TABELA II - Modelo de Aclimação de *L. vannamei*

VARIAÇÃO EM ppt	REDUÇÃO TEMPORAL ppt
DE 35 PARA 15	01 ppt A CADA 30 MIN
DE 15 PARA 10	01 ppt A CADA HORA
DE 10 PARA 6	01 ppt A CADA 03 HORAS
DE 6 PARA 3	01 ppt A CADA 04 HORAS
DE 3 PARA 0,5	01 ppt A CADA 06 HORAS

Do mesmo modo que as pós-larvas de camarões, os alevinos de peixe deverão ter suas condições de sanidade e de desenvolvimento checados previamente nas suas respectivas unidades de produção, todos os processos de acondicionamento, aclimação, contagem e transporte, deverão ser devidamente efetivados por profissionais habilitados e capacitados.

Uma vez adaptados e aclimatados ao ambiente de cultivo as estocagens devem ser feitas e os cultivos propriamente ditos serem iniciados.

Astaxas de estocagem podem variar com o nível de tecnologia e de expertise de cada empreendedor. Entretanto, quaisquer que sejam elas, as mesmas deverão proporcionar e garantir boa qualidade de vida a peixes e camarões. Usualmente são incrementadas com a aquisição temporal de conhecimentos específicos que por sua vez, são particulares a cada ambiente de cultivo e aos objetivos operacionais de cada sistema.

### Produção de Juvenis de Peixes e Camarões Em Berçários Distintos

Neste processo, as densidades de estocagem de alevinos e pós larvas são em média, 100,0 a 200,0 ind/m<sup>2</sup> e a obtenção de juvenis de peixes e camarões nos berçários específicos decorre em 30 a 60 dias. Durante este tempo, a provisão de condições ambientais adequadas à *O niloticus* e *L. vannamei* são indispensáveis e deverão obedecer às demandas requeridas pelas biomassas de cada uma das espécies. Dessa forma, desde a estocagem, a avaliação e o acompanhamento contínuo da sanidade e a garantia da disponibilidade adequada de oxigênio dissolvido (próximo da saturação); pH (levemente ácido a ligeiramente alcalino e com mínima variação diuturna); salinidade e temperatura constantes; baixas e estáveis concentrações de amônia, nitrito, gás sulfídrico e sólidos totais são indispensáveis. Assim sendo, o monitoramento contínuo e frequente de tais parâmetros e as imediatas e adequadas correções de suas oscilações são ingredientes condicionantes de sucesso. A aeração artificial deve ser proporcional à biomassa final pleiteada e a água do sistema, preferencialmente recirculada, para garantir a estabilidade dos parâmetros físico-químicos e biológicos, enquanto que as perdas por evaporação e infiltração, compensadas pelo aporte correto de água limpa, filtrada e sempre de salinidade ligeiramente inferior para impedir ou minimizar as variações. Animais enfermos ou portadores de

parasitas devem ser tratados ou descartados, bem como o controle de todos os tipos de predadores e competidores ser implementado, desde o momento da aquisição. As elevações de amônia e a conseqüente geração do nitrito, podem ser controladas pelo emprego de melaço, em dosagens frequentes e de conformidade com o aporte de alimento artificial, enquanto que as flutuações de pH podem ser contidas pela estabilidade da alcalinidade, controlada pela aplicação adequada de hidróxido de cálcio. Nos sistemas muito intensivos ou super intensivos, enfermidades como a mancha branca em *L. vannamei* e as oscilações de temperatura podem ser controladas com o uso de estufas, enquanto que nos modelos menos intensivos, meios protegidos de contaminações cruzadas, com equilíbrio iônico, reuso de água e profundos podem ser eficientes aos mesmos propósitos.

Os animais devem ser alimentados com rações específicas para cada espécie e numa frequência apropriada a cada fase vital. Enquanto os alevinos recebem alimento balanceado flutuante com 45,0% de proteína bruta, pós larvas são alimentadas com ração densa contendo 40,0% de proteína bruta, numa frequência de 8,0 vezes, finalizando o ciclo com 6,0 a 8,0 fracionamentos diurnos.

É muito importante lembrar que para oportunizar boas condições de vida, principalmente aos camarões em alta densidade, o ambiente de cultivo deve adquirir condições iônicas proporcionais ao meio marinho e quando isto não ocorrer naturalmente, as demandas de equilíbrio iônico devem ser satisfeitas pelo uso de substâncias não tóxicas em dosagens fracionadas, principalmente na água. Quando por razões econômicas isto não puder ser feito, pelo menos no alimento artificial, o balanço iônico deverá ser objetivado. Para se ter uma ideia das demandas requeridas, a água deverá ser analisada para a obtenção das concentrações e das relações entre os diversos cátions e ânions como cálcio, magnésio, potássio, sódio, cloretos e sulfatos. A Tabela III expressa a demanda de correção desses íons em função da salinidade, exemplo: para uma água de 15,0 ppt de salinidade, a concentração de potássio deve ser de 160,5 ppm ou seja: 0,16g/litro, do mesmo modo que a concentração de magnésio deve ser 586,5 ppm ou, 0,586g/litro. Assim, uma água com 350,0 ppm, demanda 236,5 ppm de magnésio.

TABELA III - Fatores de Multiplicação Dos Íons

ÍON	FATOR MULT.
CÁLCIO ppm	11,6 × sal ppt.
MAGNÉSIO ppm	39,1
POTÁSSIO ppm	10,7
SODIO ppm	304,5
CLORETO ppm	551,0

Quando bem cuidados, protegidos e alimentados, os alevinos dobram o peso médio a cada semana e depois de 45 a 60 dias,

# RAISING LIFE

The top half of the page features a vibrant green field under a clear blue sky with light clouds. A large, irregular green silhouette is overlaid on the image, resembling a stylized animal or a map of a region. The silhouette is semi-transparent, allowing the background image to be seen through it.

## **NADA É MAIS PRECIOSO QUE A VIDA, E ESTA É A FILOSOFIA QUE CONDUZ A PHILEO**

Como a população global continua a crescer, o mundo enfrenta uma crescente demanda por alimentos e maiores desafios de sustentabilidade.

Trabalhando na inter-relação entre nutrição e saúde, nos comprometemos em fornecer futuras soluções embasadas em evidências científicas que melhorem a saúde e o desempenho animal.

Individualmente e em todos os países, o progresso de nosso time é liderado pelos mais avançados resultados científicos, assim como pela contribuição de experientes produtores.



Uma série dedicada de soluções inovadoras para a aquicultura:

**SafMannan**

Fração parietal *premium*  
rica em ingredientes ativos

**SelSaf**

Levedura *premium* rica  
em selênio orgânico

**NutriSaf**

Fonte alternativa de proteína  
com propriedades funcionais

vendas@phileo.lesaffre.com  
phileo-lesaffre.com



**Phileo**

LESAFFRE ANIMAL CARE

quando são capturados, têm peso médio variável de 30,0 a 70,0 g com 80,0 a 90,0% de sobrevivência.

Os juvenis de camarão atingem de 3,5 a 4,5g de peso médio, com taxas de sobrevivência de 75,0 a 90,0% quando devidamente protegidos e alimentados. Nas áreas muito afetadas pelo WSSV os juvenis devem ser coletados antes de 30,0 dias, antes de serem afetados.

### **Produção de Peixes Jovens e Engorda de Camarões nos Viveiros Intermediários**

Juvenis de *O. niloticus* e *L. vannamei* obtidos dos cultivos em berçários ou, apenas pós larva de 10,0 dias (Pl-10) e juvenis de peixes podem ser usados com esse objetivo. A primeira opção é muito mais interessante pelo fato de uma biomassa de indivíduos de peso médio mais alto e, portanto, de maior valor venal, poder ser obtida ao final do ciclo. A segunda opção também pode ser interessante, tanto por se prescindir das inversões em ambientes para a produção de juvenis de *L. vannamei*, como pela possibilidade da compensação da receita com indivíduos de menor porte, com biomassas mais expressivas. No sistema trifásico, este pode ser, tanto o primeiro ciclo de produção de camarão, como do policultivo propriamente dito.

Da mesma forma que nos berçários, as densidades de *O. niloticus* e *L. vannamei* podem variar em função da capacidade de manejo e do aparato tecnológico do empreendedor e no caso particular dos ambientes de água salobra, variam de 7,0 a 10,0 peixes juvenis e 8,0 a 10,0 camarões juvenis ou, 10,0 a 15,0 Pls-10/m<sup>2</sup>. Entretanto, a razão de estocagem de peixes e camarões deverá sempre, obedecer à capacidade de fomento por parte da biomassa de tilápia, dos subprodutos alimentares para os camarões, exceto nos casos da produção de *O. niloticus* em cercadas ou tanques redes nos viveiros de *L. vannamei*, em que os camarões podem receber alimentação complementar. A experiência demonstra que para cada 10,0 toneladas por hectare de peixes jovens produzidos, pode-se obter de 0,6 a 1,2 toneladas por hectare de camarões, apenas alimentando-se de forma correta *O. niloticus*.

De modo idêntico à obtenção de juvenis nos berçários, a produção de peixes jovens em policultivo deve ser fundamentada em procedimentos rigorosos de proteção, biossegurança, sanidade, recirculação de água, manutenção de salinidade e controle de gases e metabólitos tóxicos para os animais em crescimento, atuando-se sempre de forma preventiva e vigilante em monitoramento. Nesta etapa do policultivo, a garantia do suprimento de oxigênio dissolvido, alimentação e a frequência alimentar são ainda mais condicionantes de sucesso. Embora a biomassa de *O. niloticus* possa sobreviver em baixas concentrações temporais de oxigênio dissolvido, a produção de compostos nitrogenados resultantes de sua alimentação e excreção é contínua e elevada e por essa razão, demanda para a requerida nitrificação, concentrações mínimas de 4,0 a 5,0 ppm. Assim sendo, aeração artificial na medida certa, deve ser provida para a garantia dessa condição.

A oferta de alimento artificial e a frequência alimentar, por sua

vez, têm grande importância nos resultados finais desta etapa e devem obedecer aos ditames da climatologia e meteorologia da região. Os arraçoamentos devem ser feitos nos horários de calmaria ou ventos amenos e, de temperatura mais elevada, no decorrer do dia e/ou, nos primeiros horários noturnos, quando os animais resistem ao consumo nos horários de águas mais turbulentas. Os alimentadores automáticos são uma ferramenta importante nesse propósito posto que podem ser programados nos fracionamentos, frequências e horários adequados e demandados. A prática demonstra os melhores resultados de crescimento médio (3,0 – 5,0g/dia) em água salobra para peixes alimentados 'Ad Libitum', em doze fracionamentos diários.

Adequadamente cuidados, protegidos e bem alimentados, peixes e camarões, estocados como juvenis, num intervalo de 45 a 60 dias, atingem peso médio variável de 150,0 a 250,0g e, 12,0 a 15,0g, respectivamente. Quando estocados como Pl-10, o peso médio final dos camarões varia de 7,0 a 10,0g. A taxa média de sobrevivência dos peixes jovens varia de 80,0 a 90,0% enquanto que para os camarões, oscila em média entre 70,0 a 90,0% e, 50,0 e 90,0%, para juvenis e pós larvas, respectivamente, dependendo muito da fonte de fornecimento e época do ano. Assim sendo, nesta primeira fase do policultivo, a vivência em ambientes salinos mostra que, além da produção de peixes jovens para a engorda subsequente, são comercializados de 350,0 a 800,0 kg de camarões, quando dos povoamentos com Pls ou, 600,0 a 1.300,0 kg/hectare, quando das estocagens com camarões juvenis.

### **Transferência de Camarões e Peixes Jovens e Peixes Jovens**

O sucesso desse processo depende do conhecimento, habilidade e principalmente do bom senso e do aparato tecnológico empregado. *L. vannamei* é sempre coletado pela comporta de despesca, enquanto que *O. niloticus*, pelo processo de arrasto. Os horários matutinos são os mais recomendados e a disponibilidade adequada de oxigênio dissolvido às biomassas em manejo deve ser garantida. É muito importante que os animais tenham seu estado sanitário monitorado previamente para minimizar perdas e viabilizar os tratamentos possíveis. A transferência pode ser um bom momento para tratamento profilático, principalmente para os peixes, para se evitar algumas doenças bacterianas ou parasitárias. Neste caso, podem ser postos em solução aerada a 100,0 ppm e, ou 5,0 a 8,0 ppm, respectivamente, de formalina e permanganato de potássio, por 30 minutos. Para o controle de enfermidades causadas por bactérias como *Aeromonas* e *Edwardsiella* o tratamento deverá ser feito previamente com a incorporação de 1,0 a 2,0 ppt de Oxitetraclina na própria ração, por pelo menos 10 dias antes da transferência.

O estado de ecdise dos camarões deve ser avaliado antes da transferência e apenas as populações com menos de 5,0% de indivíduos em muda, poderá ser transferida. Peixes e camarões devem ser submetidos a jejum prévio para diminuir o estresse e quando estiverem em policultivo, os camarões devem ser sempre coletados antes. Na captura do camarão, a rede "bag net" deve

ter malha adequada e estar semi imersa num colchão de água corrente de baixa velocidade e as massas coletadas devem ser de apenas 4,0 – 6,0 kg de cada vez. Para os peixes, os arrastos podem ser feitos com aprisionamento de toda a biomassa com uma rede de cerco, mas os animais devem permanecer em água corrente ou suficientemente aerada, para garantir o suprimento de oxigênio dissolvido. Dependendo da distância, peixes ou camarões podem ser transferidos por tubulações, em meio seco ou, em água aerada. No primeiro caso, uma diferença de nível adequada ao trajeto e um aporte contínuo de água devem ser admitidos, observando-se que, para os peixes, por tenderem a nadar contra o fluxo, a velocidade deverá ser muito maior que para os camarões e neste caso, uma segunda bomba deve ser usada, na linha plana da tubulação. Este modelo permite a transferência muito mais rápida e eficaz dos animais, no entanto tem limitação de uso para distâncias maiores que 600 a 1.000 metros. Em meio seco, os animais, imediatamente capturados em frações, devem ser postos em bolsas para evitar agitação e transportados em recipientes (caixas, baldes etc), em veículos rápidos, preferencialmente motos. O transporte em água arejada é mais adequado e seguro e pode ser feito para grandes distâncias, em veículos rápidos, tanto em reservatórios de volumes de 1.000 a 2.000 litros, como em baldes, desde que a concentração de 4,0 a 5,0 ppm de oxigênio dissolvido seja oportunizada para a biomassa de 15,0 a 30,0 por m<sup>3</sup>. A experiência mostra que biomassas de 2,0 a 3,0 ton podem ser transferidas em 6 horas com 3 a 4 motos, portando 3 reservatórios cada uma. Neste caso particular, o uso de peróxido de hidrogênio em solução de 1.500 ppm, aplicada em 15,0 litros da água de transporte, na razão de 3,0 litros para cada minuto de transporte, proporciona total sobrevivência aos camarões transferidos e dispensa o uso de garrafas de oxigênio.

### **Cultivo de Peixes Jovens e Camarões nos Viveiros de Engorda**

Nessa segunda e última etapa do policultivo trifásico, de forma idêntica ao ciclo nos intermediários, os peixes jovens podem ser cultivados tanto com Pl-10 de *L. vannamei* como com juvenis obtidos dos berçários. Apesar das duas opções serem viáveis, o emprego da primeira proporciona maior rentabilidade devido ao peso médio final dos camarões, quando animais de 25,0 a 30,0g podem ser colhidos. Desta feita, a relação de biomassa final de camarões e peixes deve ser de 0,6 a 1,2 toneladas para cada 12,0 a 15,0 toneladas, respectivamente. Assim sendo, para garantir o desenvolvimento adequado de *L. vannamei*, as densidades de estocagem, além da dotação de tecnologia e expertise do produtor, deverão levar em consideração que nos peixes maiores o consumo diário de alimento é menor e decrescente com o incremento de peso médio. Estocagens iniciais de 2 a 3 peixes jovens e 8 a 10 camarões juvenis ou, 10 a 15 Pls-10/m<sup>2</sup>, têm sido empregadas com bons resultados.

Durante todo o processo de engorda, o manejo de peixes e camarões deve adotar mecanismos sistemáticos de biossegurança, sanidade, proteção, recirculação de água, manutenção

de salinidade e controle de todos os parâmetros hidrológicos dentro dos limites de estresse mínimo aos animais. O monitoramento e o manejo preventivo são essenciais. A experiência demonstra que quanto maior a frequência alimentar e a garantia de suprimento de oxigênio dissolvido, mais altas serão as taxas de crescimento e de sobrevivência de tilápias e camarões. Por essa razão, aeração artificial de 1,0 a 2,0 HP por tonelada de biomassa e frequência alimentar de 6 a 8 vezes ao dia reportam bons resultados finais. O uso de alimentadores automáticos é aconselhado, tanto por viabilizarem maiores frequências, como flexibilização de horários e menor aporte de alimento temporal. A experiência em água de 18,0 a 26,0 ppt, para peixes alimentados 'Ad Libitum' demonstra crescimento médio (7,0 – 9,0g/dia), em doze fracionamentos diários. Nos processos bem cuidados, alimentados e manejados, os animais atingem peso médio variável de 1.000 a 1.500g e, 20,0 a 30,0g, respectivamente, em 120 a 130 dias. Quando estocados como Pl-10, o peso médio final dos camarões varia de 7,0 a 10,0g.

Em água salobra, a sobrevivência média dos peixes varia de 70,0 a 90,0% enquanto que para os camarões, oscila entre 70,0 a 90,0% e, 50,0 e 90,0%, para peixes e pós larvas, respectivamente. Nas áreas seriamente afetadas pela mancha branca e dotadas de alta concentração de hospedeiros intermediários, a taxa de sobrevivência dos camarões é sempre bem inferior (12,0 a 40,0%), principalmente quando estocados como pós larvas. Entretanto, adquirem peso médio final elevado, atingindo de 30,0 a 45,0 g.

Em meios livres de mancha branca ou apenas levemente afetados, há diversos registros de produções de 36,0 e 2,7 ton de *O. niloticus* e *L. vannamei* por hectare, respectivamente. Entretanto, nas áreas salobras mais afetadas pelo WSSV, os resultados médios variam de 14,0 a 25,0 ton de peixe e 0,2 a 1,5 ton de camarão por hectare.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mesmo sem o suporte da avaliação econômica, objeto da próxima edição, não há dúvidas de que os policultivos são mais sustentáveis que os monocultivos. Entretanto, apesar dos desastres ao cultivo de camarões causados pelas doenças de grande importância econômica como, a IMNV outrora, e a WSSV mais recentemente, o comodismo relacionado principalmente, às grandes facilidades de comercialização in natura, nas porteiras das fazendas, tem relegado as opções de diversificação da carcinicultura a terceiro plano. Mesmo nas regiões muito bem apropriadas para as diversificações, a exemplo das fazendas oligohalinas, as dificuldades de comercialização de grandes volumes de tilápia, desencorajam a aplicação do policultivo. Isto deve-se principalmente, ao hábito da comercialização também de forma "in natura" dos peixes, bem como às grandes dificuldades e aos custos do seu processamento. No Nordeste, especialmente, não existem processadores de tilápia que não sejam compradores a baixos preços, ou produtores que, embora se prontifiquem a prestar serviços, pretendem fazer isto a preços que inviabilizam os pequenos e médios negócios.

# O PAPEL DA ENERGIA NA NUTRIÇÃO DOS CAMARÕES MARINHOS

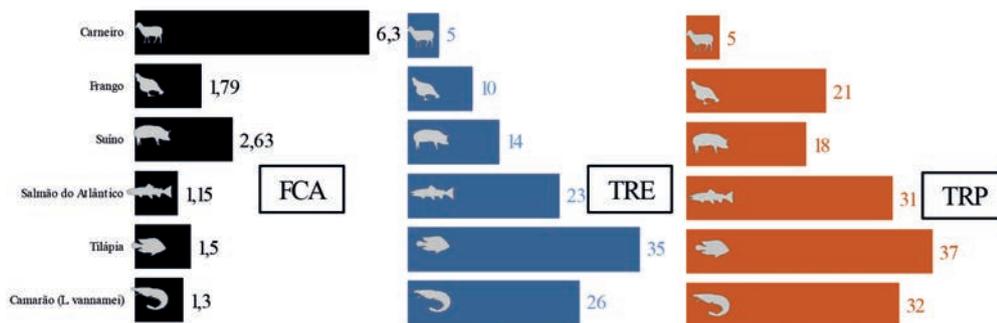
Rodrigo Antônio Ponce de Leon Ferreira de Carvalho, Dr.

<sup>1</sup> Laboratório de Nutrição de Organismos Aquáticos. Curso Técnico em Aquicultura, Unidade de Ciências Agrárias / Escola Agrícola de Jundiá, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e-mail: rodrigoplfc@gmail.com

Em 2014 a produção de organismos aquáticos através da aquicultura ultrapassou a produção da pesca e respondeu por 50,4% de toda a produção mundial (FAO, 2016). A aquicultura cresce a um ritmo mais acelerado do que os demais segmentos impulsionada pelo mercado, o desenvolvimento tecnológico e a utilização de áreas impróprias para outras atividades, entre outros fatores.

A natureza também favoreceu os animais aquáticos através de uma maior eficiência no uso da energia, uma vez que os animais aquáticos gastam menos energia para desempenhar as suas atividades do que os seus concorrentes terrestres. Os animais aquáticos gastam uma quantidade insignificante de energia para manter a sua posição na água enquanto que um bovino de corte gasta 13 a 25% do seu metabolismo basal apenas para ficar em pé (Guimarães et al., 2012). Além disso, não precisam gastar energia para manter a temperatura corporal e economizam na excreção já que excretam amônia a um custo de 0,79 kcal por grama de nitrogênio e os mamíferos excretam uréia a um custo de 5,50 kcal por grama de nitrogênio.

O menor gasto de energia dos animais aquáticos contribui para um fator de conversão alimentar mais baixo do que os dos animais terrestres e também para maiores taxas de retenção de proteína e energia por alimento ingerido (Figura 1).



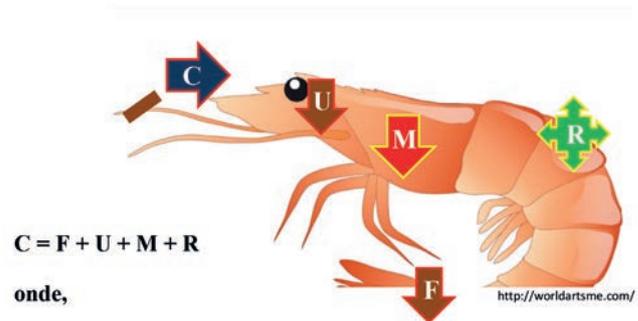
**Figura 1** – Fator de conversão alimentar, taxa de retenção de energia e taxa de retenção de proteína para o carneiro, frango, suíno, salmão do atlântico, tilápia e camarão marinho em sistemas convencionais.

A energia é definida como a capacidade de realizar trabalho, mas no sentido biológico energia se traduz basicamente em combustível para o metabolismo basal (que corresponde às funções essenciais dos animais, tais como: respiração, circulação, digestão e produção de substâncias como hormônio e enzimas), osmorregulação, natação, reprodução e crescimento.

Tradicionalmente os nutricionistas de animais têm expresso a energia em calorias, definidas como a energia necessária para aumentar a temperatura de 1g de água de 14,5°C para 15,5°C.

As calorias são expressas em kcal kg<sup>-1</sup>. O Joule foi adotado pelo Sistema Métrico Internacional (SMI) como unidade de expressão de energia elétrica, mecânica e química. A unidade é expressa como: MJ kg<sup>-1</sup>. 1 cal é igual a 4,184 J.

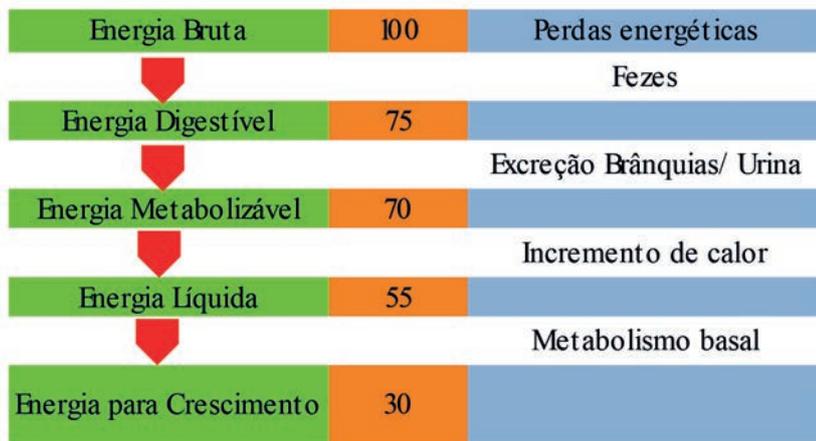
O balanço energético no camarão pode ser descrito pela equação abaixo:



**Figura 2** – Balanço da energia em um camarão marinho

C = energia consumida através do alimento natural e/ou artificial, F = energia excretada nas fezes, que inclui material não digerido, células do epitélio e enzimas; U = energia perdida na forma de amônia e outros compostos excretados na urina e pelas brânquias, M = energia metabólica ou respiratória que é utilizada para manter as atividades vitais dos camarões, tais como respiração, circulação, formação de compostos e locomoção e R = energia retida na forma de crescimento. O principal objetivo do criador de camarão é maximizar o R e minimizar as outras perdas de energia ao mesmo tempo em que se mantém uma composição aceitável no produto final.

A energia expendida pelos animais aquáticos se divide de acordo com a sua utilização. A energia bruta é a energia fornecida pelo alimento e descontada a energia perdida nas fezes se torna a energia digestível. A energia digestível após o desconto da energia perdida através da urina e das brânquias é chamada de energia metabolizável. Esta, descontada a energia perdida na produção de calor (mínima nos peixes e crustáceos) se transforma em energia líquida a qual após suprir a demanda basal (respiração, circulação e formação de compostos) resulta na energia para crescimento ou retida no animal, próxima a 30% nos animais aquáticos (Figuras 2 e 3)



**Figura 3** – Divisão da energia quanto ao seu uso nos organismos aquáticos

A energia não é um nutriente, os nutrientes: proteína, carboidratos e lipídeos, fornecem energia através das ligações químicas produzidas quando os átomos se combinam e formam novas moléculas, ao contrário do que se pensa que a energia é formada com a quebra das moléculas. As diferentes ligações contém quantidades distintas de energia.

Atendida a demanda por energia, o excesso de nutrientes não utilizados são armazenados como reserva. O carboidrato é armazenado como glicogênio no hepatopâncreas ou em tecidos, lipídeos e proteína também são armazenados nos tecidos promovendo o crescimento e o ganho de peso. Esta reserva de nutrientes energéticos é utilizada pelos animais em períodos de privação alimentar. No caso dos camarões, estudos mostraram que o glicogênio e os lipídeos são as fontes de energia preferencialmente mobilizadas durante a privação alimentar, como na fase da ecdise.

A ingestão de alimentos é comandada pela energia. Uma das teorias da nutrição afirma que os animais consomem alimentos para atender às suas necessidades energéticas. O consumo da quantidade adequada de energia é fundamental para a viabilidade econômica da produção de animais aquáticos. A recomendação de energia digestível para o *Litopenaeus vannamei* segundo o NRC (2011) é igual a 3000 Kcal kg<sup>-1</sup> ou 12,6 MJ kg<sup>-1</sup> para uma dieta contendo 30% de proteína digestível.

O consumo de energia em excesso fará com que o camarão fique saciado antes de ingerir a quantidade necessária de aminoácidos para o seu crescimento. Por outro lado, uma dieta com o nível de energia abaixo da exigência do camarão fará com que o animal utilize os aminoácidos que seriam destinados ao crescimento para satisfazer as necessidades energéticas.

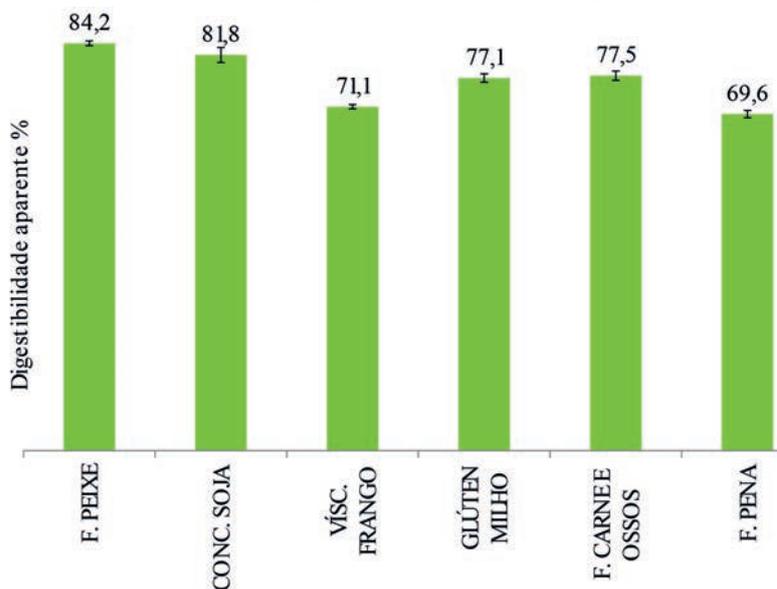
A melhor forma de minimizar estes problemas é oferecer

uma dieta com uma relação energia digestível: proteína digestível adequada, a qual corresponde a 20–21 mgkJ<sup>-1</sup> para *Litopenaeus vannamei* (Cuzon e Guillaume, 1997; Hu et al., 2008).

Cada ingrediente possui o seu teor de energia e digestibilidade distintos (Figura 4) e a combinação destes ingredientes em uma dieta resulta em uma energia digestível da dieta específica para cada formulação. A farinha de penas hidrolisadas (F. pena) possui um teor de energia de 24,1 MJ kg<sup>-1</sup>, superior ao teor de 21,5 MJ kg<sup>-1</sup> encontrado na farinha de peixe do Chile. No entanto, quando se avalia a energia disponível nestes dois ingredientes

em termos digestíveis, a farinha de penas apresenta 24,1 MJ kg<sup>-1</sup> x 50% de digestibilidade aparente (Figura 4), que é igual a 12 MJ kg<sup>-1</sup> de energia digestível. A farinha de peixe, por sua vez, apresenta 21,5 MJ kg<sup>-1</sup> x 86% de digestibilidade aparente (figura 2), o que resulta em 18,5 MJ kg<sup>-1</sup>. A farinha de vísceras de frango possui o mesmo teor de energia da farinha de peixe, porém a baixa digestibilidade (49%) resulta em uma baixa energia digestível que corresponde à metade da energia bruta do ingrediente.

Este cálculo demonstra como um ingrediente rico em energia bruta é na verdade um ingrediente com baixo teor de energia digestível, que é a energia útil, o que nos chama a atenção para o risco de se utilizar valores de energia brutos nas formulações, os quais podem resultar em rações com níveis de energia muito diferentes da exigência dos camarões.



**Figura 4** – Digestibilidade aparente de diferentes ingredientes para rações do camarão marinho *L. vannamei* (Carvalho et al., 2016).

Uma das vantagens dos camarões marinhos em relação aos peixes marinhos é a sua facilidade em utilizar carboi-

dratos, de forma mais eficiente até do que os lipídeos, como fonte de energia e com efeito economizador de proteína. Em um estudo realizado com o *L. vannamei* alimentados com dietas contendo diferentes proporções de proteína e carboidrato e cultivados em água com salinidade igual a 3‰ observou que o melhor desempenho foi obtido com a proporção proteína:carboidrato igual a 34:19 (Wang et al., 2015).

Os métodos mais utilizados para a determinação da energia em alimentos são em laboratório através da bomba calorimétrica ou do cálculo realizado a partir dos valores calóricos da proteína, lipídeos e carboidratos multiplicados pelo seu teor nos alimentos. Na impossibilidade de se analisar a amostra através da bomba calorimétrica, o cálculo da energia pode oferecer uma estimativa muito próximo do valor analisado em laboratório.

Um exemplo do cálculo da energia de alimentos para duas rações comerciais hipotéticas é apresentado na tabela abaixo. O primeiro passo é calcular o carboidrato do alimento, caso este não tenha sido fornecido. O carboidrato total compreende os carboidratos não estruturais e de fácil digestão (como o amido) e os carboidratos estruturais ou fibra bruta. Como os camarões marinhos não digerem a fibra, o carboidrato que interessa é aquele sem a fibra bruta, ou extrato não nitrogenado (ENN). Calculado o ENN, é possível calcular a sua energia, a da proteína e a do extrato etéreo ou lipídeos, utilizando as fórmulas indicadas na tabela abaixo e

a partir da soma destas três energias obter a energia total do alimento em kcal ou MJ e a relação proteína: energia (P:E).

**Tabela 1** – Exemplo de cálculos dos teores de carboidrato, energia e relação proteína : energia (P:E) de duas rações para camarão marinho.

COMPOSIÇÃO	INICIAL	CRESCIMENTO
Umidade	10,6	9,9
Proteína bruta (PB)	415	34,4
Extrato etéreo (EE)	11	8,8
Fibra bruta (FB)	5,1	7
Material mineral (MM)	8,4	11
Extrato não nitrogenado (ENN) <sup>1</sup>	23,4	28,9
TOTAL	100	100
ENERGIA PB <sup>2</sup>	2341	1940
ENERGIA EE <sup>3</sup>	1038	831
ENERGIA CHO <sup>4</sup>	962	188
ENERGIA TOTAL Kcal/ kg <sup>5</sup>	4341	3959
ENERGIA TOTAL MJ/ kg <sup>6</sup>	18	17
RELAÇÃO PE <sup>7</sup>	23	21

<sup>1</sup>Carboidrato (sem a fibra bruta) ou Extrativo Não Nitrogenado (ENN) = 100 - (PB+EE+umidade+FB+MM).

<sup>2</sup>Energia PB = (PB da ração / 100) x 5,64 x 1000, <sup>3</sup>Energia EE = (EE da ração / 100) x 9,44 x 1000,

<sup>4</sup>Energia CHO = (ENN da ração / 100) x 9,44 x 1000, <sup>5</sup>Energia total = ENERGIA PB + ENERGIA EE + ENERGIA CHO,

<sup>6</sup>Energia MJ = ENERGIA kcal/ kg x 4,186 / 1000, <sup>7</sup>Relação PE = PB x 10 / Energia total (MJ)

Com a adoção de sistemas com bioflocos, o camarão conta com uma fonte de nutrientes complementar, contudo, a composição do biofoco é muito variável podendo apresentar níveis de proteína entre 9,5 e 49,0%, lipídeos de 0,3 a 4% e carboidratos entre 4,5 e 36,4% resultando em níveis de energia bruta entre 5 e 16 MJ kg<sup>-1</sup>. É importante conhecer a concentração e o aproveitamento da energia do flocos para se ajustar o balanço proteína e energia da alimentação dos camarões, o que pode significar ganhos adicionais.



# nutratec

## NUTRIÇÃO TRATAMENTO E TECNOLOGIA

- ✓ Empresa 100% nacional voltada para o desenvolvimento da aquicultura e aquarismo no Brasil.
- ✓ Primeira empresa nacional a desenvolver um sal sintético para meios marinhos.
- ✓ Lançamento nacional do mix marinho para o desenvolvimento da carcinicultura.

QUER SABER MAIS SOBRE O NOSSO MIX PARA CARCINICULTURA?

ENVIE UM EMAIL PARA: [NUTRATEC@TERRA.COM.BR](mailto:NUTRATEC@TERRA.COM.BR)



## Dos rios aos mares

Há 15 anos a Larvi Aquicultura atua no mercado potiguar, produzindo e comercializando pós-larvas de camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, além de investir em pesquisas e produções de outras espécies aquícolas, como o *Macrobrachium rosenbergii* e o *M. carcinus* (Pitu).

Av. Veneranda Teixeira, 10. Barreiras.  
Macau/RN. CEP: 59500-000  
(84) 3521-8151 / 98831-9488  
larviaaquicultura@yahoo.com.br



**LARVI**  
AQUICULTURA  
EQUILIBRIO CULTIVADO

# IMPORTÂNCIA DO BALANÇO IÔNICO

Leo de Oliveira

AlfakitLtda - Diretor Técnico

www.alfakit.ind.br

O balanço iônico, por se tratar de um assunto bastante complexo, acaba tendo barreiras técnicas e práticas para sua implantação e controle. O presente artigo tenta tirar algumas dúvidas referente a parte química, contribuir na interpretação dos dados, na escolha de equipamentos e métodos para coleta e análise de amostra, bem como, levantar algumas questões que junto com o balanço iônico podem promover melhorias no processo produtivo da aquicultura como um todo.

Na natureza existem constantes imutáveis, por exemplo a constante de Fibonacci ou proporção áurea que dá beleza e simetria a muitos organismos e inclusive em seres humano.

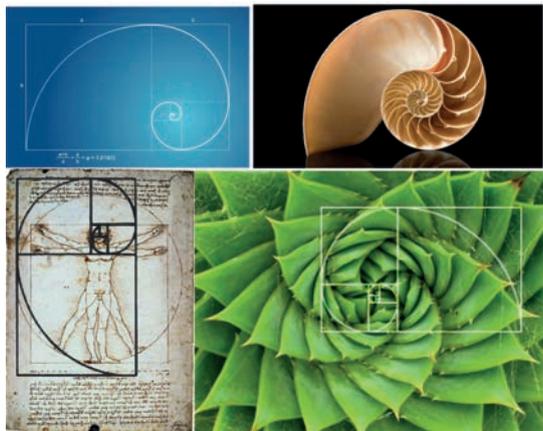


Figura 1 – Exemplos da constante de Fibonacci

Para que estas constantes sejam mantidas, existe todo um processo químico e bioquímico aliado a outros fatores genéticos e ambientais que são responsáveis por este equilíbrio. Na década de 30 do século passado se conhecia o equilíbrio na água através do diagrama iônico de Maucha como condição para um desenvolvimento saudável em água doce (Maucha, R (1932) hydrochemische methoden in der limnologie). Para o cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* e outros organismos de água salgada, existem constantes químicas na qualidade da água que devem ser mantidas. O desvio destas proporções químicas é um dos fatores que contribuem para queda na produção, propensão a doenças e até a perda total da produção. O diagrama de Maucha

está representado nas Figura 2 abaixo e o resultado é expresso em Miliequivalente grama.

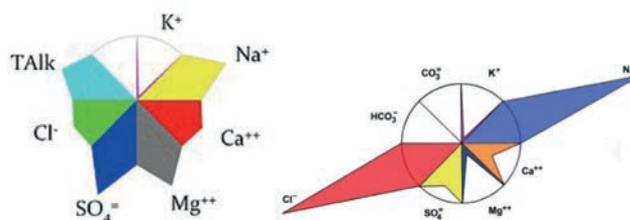


Figura 2 – Diagrama de Maucha

Para água doce, o equilíbrio entre os ânions  $Ca^{++}$  e  $Mg^{++}$  e os cátions  $CO_3^{--}$  e  $HCO_3^{--}$  é benéfico mesmo em quantidades que extrapolem o círculo do diagrama, enquanto que a presença de ânions  $Na^+$ ,  $K^+$  e Cátions  $Cl^-$  e  $SO_4^{--}$  em altas concentrações é danosa.

## EQUILÍBRIO IÔNICO E BALANÇO IÔNICO

Qualquer água, independentemente de ser doce ou salgada, potável ou mineral, tem que ter equilíbrio iônico para que a mesma tenha estabilidade química. Na tabela abaixo temos um exemplo de equilíbrio iônico em água e como podemos observar, temos um equilíbrio entre cátions e ânions, também expresso em miliequivalente grama.

Tabela 1 – Exemplo de equilíbrio iônico em água

### Exemplo:

Parâmetro	Conc. mg/L	Fórmula	mili Eq/L	mg/L $CaCO_3$
Cálcio	46	$46 \div 20$	2,30	115
Magnésio	14	$14 \div 12,15$	1,15	57
Sódio*	32	$32 \div 23$	1,39	75
Potássio	2,7	$2,7 \div 39$	0,07	ND
<b>Total Cátions</b>	*****	*****	<b>4,91</b>	<b>247</b>
Bicarbonatos	154	$154 \div 61,016$	2,52	126
Sulfatos	67	$67 \div 48$	1,40	70
Cloretos	34	$34 \div 35,45$	0,96	48
Nitratos	3,6	$3,6 \div 62$	0,06	3
<b>Total Ânions</b>	*****	*****	<b>4,94</b>	<b>247</b>

Sódio\* - Por dedução  
ND - não determinado

Balanço iônico são proporções de determinados cátions e ânions expressos em Mg/l, que devem ser mantidos para que os organismos se desenvolvam de forma saudável, e no caso do camarão marinho, algumas delas devem ser consideradas. Abaixo temos as concentrações ideais para o cultivo de camarão *L. vannamei* já explanadas em várias palestras pelo Prof. Jorge Chaves Rígali.

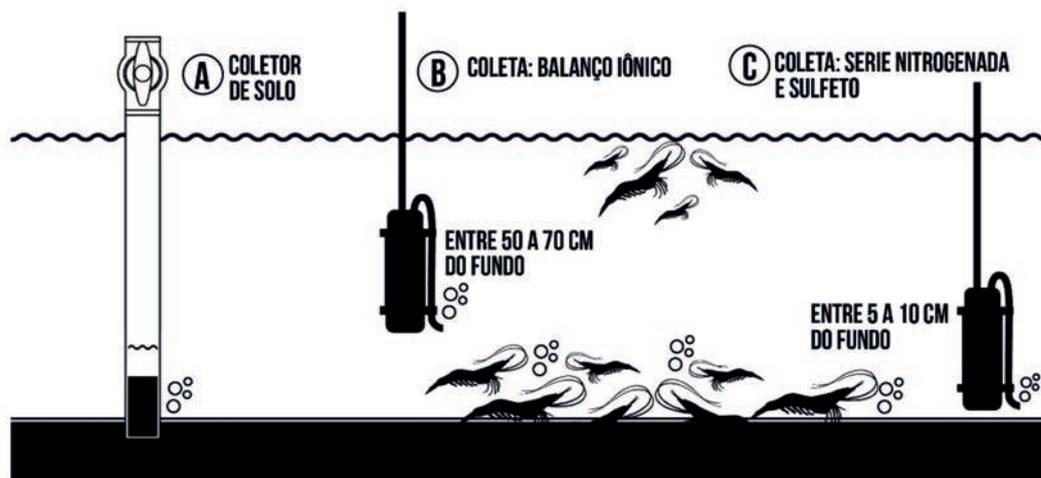


Figura 3 – Coleta de amostra

### SÓDIO E POTÁSSIO

Bomba de sódio – Permite a expulsão dos íons de sódio e a retenção dos íons de potássio;

Bomba de cálcio – Relação entre cálcio e potássio em águas doces é um ponto crítico: 170 ppm de cálcio na ausência de potássio, é letal para os camarões *L. vannamei*, requerendo no mínimo a presença de  $\frac{3}{4}$  de potássio.

#### Relação Sódio/Potássio = 28

– Os primeiros trabalhos mostram que a razão Na/K = 1,8:1,0 resulta em baixa sobrevivência, enquanto a razão Na/K = 2,4:1,0 aumenta a sobrevivência em água doce para 80%;

– Aumentar os níveis de potássio em até 50 mg/L não apresenta efeitos significativos.

– Potássio acima de 60 mg/L, pode ser prejudicial em água doce.

#### Relação Potássio/Cálcio

– Só cloreto de cálcio, (170 ppm) é letal em água doce;

– O Cálcio (60-112 ppm) tem um efeito negativo sobre a sobrevivência, ainda que a água apresente Na;

– O Ca/Mg, ou Ca/Na influencia na sobrevivência, mas se aplicarmos potássio diminui o efeito negativo.

– A relação Ca/Mg/K, que melhor se aplica, independentemente de salinidade, será a mais próxima da proporção da água do mar 1-3-1 e Na e K, 1:28

– O sódio e o potássio são íons importantes que mostram efeitos positivos sobre a sobrevivência;

– Os sulfatos SO<sub>4</sub> (140 ppm) são semelhantes ao potássio em relação ao cálcio.

#### Balanço Iônico

– A relação entre os cátion mono e bivalentes adquire uma importância especial na distribuição e abundância de microalgas e plantas aquáticas na água doce;

– Em águas marinhas: Ca 400 mg/L - Mg 1.350 mg/L - K 375 mg/L - Na 10.500 mg/L - Cl 19.000 mg/L

### METODOLOGIA ANALÍTICA.

Para se ter resultados analíticos confiáveis, a análise começa no campo com a coleta da amostra conforme demonstrado na figura 3.

As análises rotineiras de água em cultivos, como oxigênio dissolvido, pH temperatura, transparência, amônia, nitrito, e nitrato já são corriqueiras em muitas fazendas por serem mais simples e pela necessidade constante destes dados para o manejo do cultivo. Entretanto, as análises para o balanço iônico exigem metodologia de maior resolução e um bom preparo do técnico que executa as análises.

Laboratórios de análises de água muitas vezes cometem erros por não levar em conta interferentes que existem nas águas, principalmente de poços. Nem sempre o investimento em equipamentos de alto valor vai garantir resultados confiáveis. O uso de espectrofotômetros, por exemplo, em fazendas com ambientes de alta salinidade é altamente danoso ao seu sistema óptico corrompendo a rede de difração e acúmulo de salinidade em prismas e lentes. Fotocolorímetros, por serem mais robustos, resistem mais em ambientes salinos, embora também se recomenda revisões anuais como qualquer equipamento de laboratório. Sistemas colorimétricos para análise de cálcio e magnésio não são confiáveis para água salgada, bem como sistemas de gotas e microseringa que também não tem resolução, pois quando temos que diluir a amostra o erro se multiplica. Não só a operação analítica exige conhecimento; os cálculos por sua vez são também complexos exigindo muita atenção devido as diluições. Para facilitar isto, foi desenvolvido um software que torna estas operações mais simples.

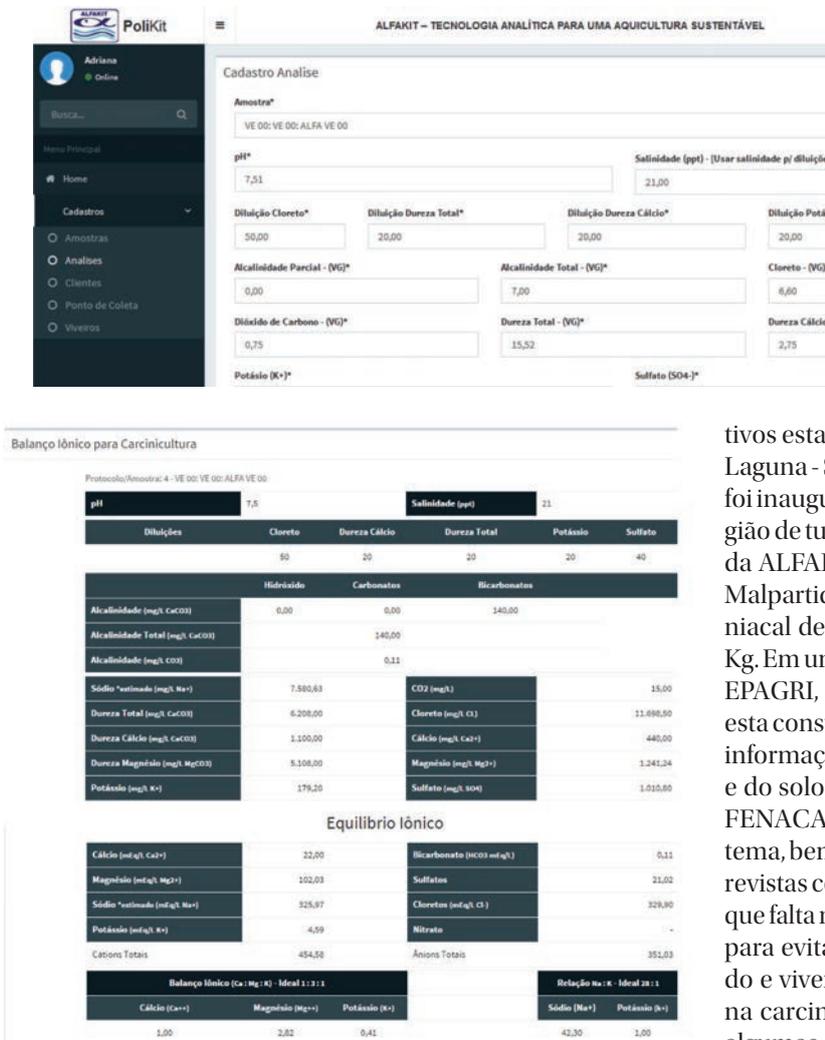


Figura 4 – Tela de software para Balanco Iônico na carcinicultura

## FISIOLOGIA E COMPORTAMENTO

Algumas características fisiológicas e comportamentais do camarão estão diretamente relacionadas aos problemas que incidem no cultivo e na produtividade

No camarão, assim como caranguejos e peixes, sua área branquial em relação ao corpo diminui com o crescimento, o tornando bastante sensível as condições da água devido as trocas osmóticas nas fases iniciais. Durante a muda o camarão absorve grande quantidade de água e aumenta rapidamente de tamanho (Chang.1985). A duração do ciclo depende muito das condições ambientais (Withers, 1992). Durante toda a fase de engorda o camarão permanece no fundo do viveiro, em contato direto com o solo. Não só a ausência de substâncias tóxicas como amônia, nitrito, e sulfetos, mas também a granulometria do solo contribui para o bem-estar animal.

Nestes 27 anos produzindo kit e equipamentos para aquicultura tenho vivenciado vários sucessos e fracassos

na piscicultura e carcinicultura. Em 2006 em um projeto com a FAEPE visitei 20 fazendas pelo interior de Pernambuco fazendo treinamento e análise de água e solo. Na época ficou evidente que o manejo da água e do solo era o principal gatilho para disseminação das enfermidades. Em fazendas acometidas por doenças, os teores de sulfeto no solo eram em torno de 4,0 A 6,0 mg/Kg, Nit amoniacal 4,0 mg/Kg e Nit nitrito 1,50 mg/IKg enquanto que na água os resultados estavam acusando normal. Em fazendas próximas onde havia manejo adequado do solo e da água os cul-

tivos estavam saudáveis. O mesmo acontecia na região de Laguna - SC. O foco da mancha branca iniciou logo que foi inaugurada uma fazenda na Foz do rio D'Una em região de turfeira onde havia análises feitas no laboratório da ALFAKIT em amostras de solo coletadas por Jesús Malpartida, apresentaram teores de Nitrogênio Amoniacal de 8,0 mg/kg, nitrito 4,0 mg/kg e fenóis 18 mg/Kg. Em um trabalho científico feito posteriormente pelo EPAGRI, embora com teores menores, foi confirmada esta constatação. Não podemos dizer que existe falta de informações sobre a influência da qualidade da água e do solo sobre o cultivo, já que vejo todos os anos na FENACAM palestrantes renomados falando sobre o tema, bem como pesquisas por todo o Brasil, artigos em revistas como a da ABCC e Panorama da Aquicultura. O que falta na verdade é colocar as informações em prática para evitar os problemas. Por tudo que tenho estudado e vivenciado todos estes anos sobre enfermidades na carcinicultura, acredito que posso contribuir com algumas sugestões para um cultivo sadio e produtivo:

- Além de pós-larvas de boa qualidade, a larvicultura deve fornecer não só a salinidade, mas também as proporções dos componentes salinos.

- CULTIVO EM TRES ETAPAS, PRÉ-BERCÁRIO, BERÇÁRIO E ENGORDA

- Na Primeira e segunda etapa corrigir o balanço iônico mais próximo do ideal possível. Na etapa da engorda se não houver uma disparidade muito grande relativo ao balanço, compensa-se na ração. Valores muito baixo de potássio, mesmo com compensação na ração, são insuficientes.

- Pelos custos dos insumos, para correção acima de salinidade 15 em baixa densidade, deve ficar inviável, somente se houver manejo para reaproveitamento da água.

- Fazer tratamento completo do solo antes de cada povoamento.

- Em cultivos semi-intensivos e intensivos, além do tratamento do solo entre períodos de cultivo, usar probióticos para condicionamento do solo e da água.

**Bibliografia disponível na ABCC**



# AQUAVI® Met-Met

Preciso. Estável. Eficiente.

Reduza os custos da ração de forma sustentável com AQUAVI® Met-Met, o peptídeo da *DL*-Metionina.

AQUAVI® Met-Met

sac-an@evonik.com  
www.aquavi.com

Evonik. Power to create.



## O QUE CAUSA MUDANÇAS DE ALCALINIDADE NAS ÁGUAS DA AQUICULTURA?

**Claude E. Boyd, Ph.D.**

School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
Auburn University, AL 36830 USA  
boydce1@auburn.edu

A lcalinidade total é uma variável importante na água para sistemas de aquicultura. A disponibilidade de carbono inorgânico para a fotossíntese tende a aumentar com uma maior alcalinidade, e água de maior alcalinidade é melhor protegida contra as alterações do pH do que água de alcalinidade inferior. A alcalinidade é frequentemente medida em sistemas de aquicultura, e especialmente em viveiros. Todos aqueles que medem alcalinidade têm provavelmente observado mudanças pequenas ou grandes na alcalinidade ao longo do tempo e devem ter se perguntado o motivo dessas mudanças ocorrerem.

A água em um sistema de aquicultura pode ter sua origem em escoamento direto de bacias de captação, córregos, lagos, estuários, o mar, ou poços. Estas águas contêm normalmente uma certa quantidade de alcalinidade, mas se for de baixa alcalinidade, uma calagem geralmente é feita para aumentar a alcalinidade. Durante o ciclo de produção, a alcalinidade pode permanecer bastante constante, aumentar ou diminuir. Às vezes, a redução pode ser drástica o suficiente para exigir uma calagem adicional durante o período de cultivo.

Em sistemas de cultivo de fluxo direto de água como raceways, a água passa rapidamente pelo sistema. Não há tempo para a alcalinidade sofrer grandes alterações em resposta a processos biológicos, físicos ou químicos.

Alcalinidade pode diminuir rapidamente em sistemas de cultivo de recirculação e em sistemas altamente intensivos com viveiros revestidos de plástico sem troca de água. Isto é resultado de biofiltros de nitrificação em sistemas de recirculação e nitrificação na coluna de água de viveiros revestidos com plástico. A nitrificação de 1 mg/L de nitrogênio de amônia pode reduzir a alcalinidade em 7,14 mg/L, e uma alta taxa de nitrificação pode causar uma perda mensurável de alcalinidade em um único dia.

O simples ato de colocar água em um viveiro muitas vezes pode causar uma mudança na sua alcalinidade. Suponha que água de poço ou de escoamento da superfície de baixa alcalinidade é colocada em um viveiro com calcário no fundo. O calcário vai dissolver-se e aumentar a alcalinidade. Por outro lado, se água de uma alcalinidade moderada ou elevada é colocada num viveiro com o solo do fundo ácido, a acidez do solo irá neutralizar parcialmente a alcalinidade.



**Figura 1** – A aplicação de calcário em viveiros de aquicultura é uma prática de manejo comum para aumentar a alcalinidade.

Água de poço de aquíferos com calcário pode estar supersaturada com dióxido de carbono que leva a dissolução do calcário e alta concentração de alcalinidade e cálcio. Quando exposta à atmosfera, em um viveiro ou outro meio de cultivo, esta água perde dióxido de carbono para a atmosfera, e carbonato de cálcio precipita resultando na remoção de alcalinidade e cálcio da água. O precipitado não é problemático em um viveiro, mas pode danificar ovos, larvas de peixes e larvas de camarão em larviculturas. Água retida num sistema de aquicultura progride para uma concentração de equilíbrio de alcalinidade, como resultado de equilíbrio com as outras concentrações de íons, o solo do fundo, e a atmosfera.

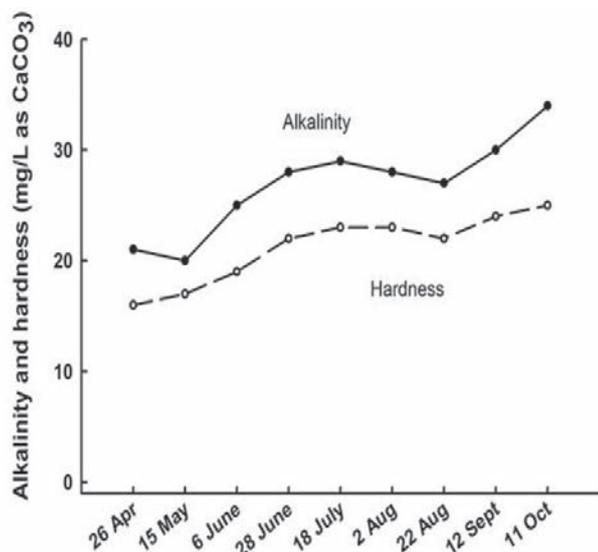
Vários outros processos em viveiros podem afetar mudanças na alcalinidade. Durante um período em que a evaporação excede a precipitação, a alcalinidade aumenta. Isso está ilustrado na figura. 2 com dados de um pequeno viveiro em Auburn, Ala., EUA, onde a evaporação normalmente excede a precipitação durante o final da primavera, verão e início do outono. Obviamente, precipitação forte o suficiente para criar transbordamento de água nos viveiros irá diminuir a alcalinidade, porque a água de chuva geralmente é desprovida de alcalinidade mensurável.

A alcalinidade da água de estuários irá variar sazonalmente, dependendo do volume de influxo de água doce para o estuário. Assim, a alcalinidade em viveiros em regiões costeiras abastecidos com água de estuários depende em certa medida da alcalinidade no estuário. A água do mar tem uma alcalinidade bastante constante, cerca de 120 mg/L. Isto favorece, mas não assegura, uma alcalinidade relativamente constante em viveiros abastecidos por água do mar.

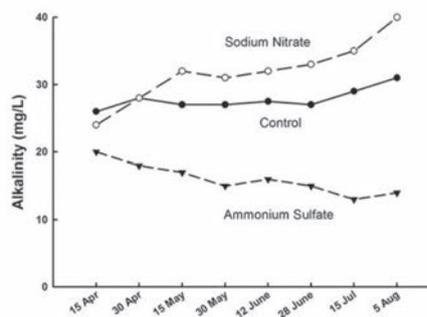
A remoção de dióxido de carbono e bicarbonato da água durante a fotossíntese pelo fitoplâncton ou outras plantas aquáticas faz com que a quantidade de bicarbonato na água diminua e aumenta a quantidade de carbonato. Isto pode resultar na sobressaturação da água com carbonato de cálcio e resultar em precipitação de carbonato de cálcio. O carbonato de cálcio precipitado se assenta lentamente, e durante a noite, a acumulação de dióxido de carbono na ausência de fotossíntese resulta na dissolução do precipitado de carbonato de cálcio e a transformação de carbonato de volta para bicarbonato sem perda de alcalinidade. Carbonato de cálcio pode precipitar para o fundo (conhecido como formação de marga) e uma redução de alcalinidade pode ocorrer.

A água de aquicultura contém nutrientes que são absorvidos pelas plantas aquáticas. A captação de íons positivos tais como amônio por plantas deve ser substituída na água por íons positivos (geralmente  $H^+$ ) para manter o equilíbrio de carga na água. Conseqüentemente, quando as plantas absorvem os íons positivos, elas liberam íons de hidrogênio que diminuem a alcalinidade. O inverso é verdadeiro para a captação de íons negativos, como nitrato. O equilíbrio de carga na água é mantido pela planta liberando um íon negativo (geralmente hidróxido), e isto aumenta a alcalinidade.

A captação de nutrientes por plantas, no entanto, tem um efeito menor sobre a alcalinidade em viveiros do que a nitrificação. A nitrificação libera dois íons de hidrogênio para cada íon de amônio oxidado para nitrato. A utilização de fertilizantes de amônio em viveiros pode causar uma diminuição na alcalinidade (Fig. 3). A razão também é uma fonte de nitrogênio amoniacal para estimular a nitrificação.



**Figura 2** – Aumento na alcalinidade e dureza durante um ciclo de cultivo em viveiros com pouco uso de ração em Auburn, Ala, EUA.



**Figura 3** – Mudanças de alcalinidade em viveiros em Auburn, Ala, EUA, sem fertilização e em viveiros tratados com 9kg N/ha a cada 2 semanas com sulfato de amônio ou nitrato de sódio.

A desnitrificação, o processo pelo qual certas bactérias reduzem o nitrato para nitrogênio gasoso, também ocorre em viveiros. A desnitrificação libera íons hidróxidos que aumentam a alcalinidade. A alcalinidade tende a aumentar em viveiros fertilizados com nitrato de sódio (Fig. 3). Desnitrificação libera apenas um íon hidróxido para cada íon de nitrato convertido em nitrogênio gasoso, enquanto a nitrificação libera dois íons de hidrogênio para cada íon de amônio convertido em nitrato. Mesmo que todo o nitrato resultante da nitrificação seja desnitrificado, ainda haveria uma perda líquida de alcalinidade.

Onde a taxa de renovação de água é de 5 a 10% ou mais do volume do viveiro por dia de uma fonte de água de moderada a alta alcalinidade como por exemplo o mar, as perdas de alcalinidade são restituídas continuamente. Em viveiros estáticos (sem renovação de água), as perdas de alcalinidade podem ser restituídas por tratamento com calcário agrícola ou cal. Não existe um procedimento prático para reduzir a alcalinidade elevada. Em sistemas de recirculação de água e em viveiros intensivos revestidos com plástico, a nitrificação pode causar perdas drásticas de alcalinidade em questão de dias. Materiais tradicionais de calagem não são altamente ou rapidamente solúveis em água. O método preferido para restaurar a alcalinidade nestes sistemas é a adição frequente de bicarbonato de sódio, um composto altamente solúvel que aumenta a alcalinidade imediatamente. Cerca de 1,68 mg/L de bicarbonato de sódio é necessário para restaurar a 1 mg/L de alcalinidade.

## PERSPECTIVAS

O resultado desta discussão é que a concentração de alcalinidade geralmente muda ao longo do tempo em sistemas de cultivo que não são de fluxo direto da água. Conseqüentemente, a alcalinidade deve ser monitorizada regularmente, e se diminuir para uma concentração indesejavelmente baixa, aplicações de materiais tradicionais de calagem ou bicarbonato de sódio devem ser realizadas para restaurar a alcalinidade. Uma alcalinidade alta normalmente não representa um grande problema na aquicultura o que é muito bom, porque normalmente não há nenhuma maneira prática de reduzir a alcalinidade.

Artigo publicado originalmente na edição eletrônica da revista The Advocate de 26.09.2016

# OS PRINCÍPIOS COMPLEXOS DA MEDIÇÃO REDOX

**Claude E. Boyd, Ph.D.**

School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
Auburn University, AL 36830 USA  
boydce1@auburn.edu

**D**urante os últimos anos, vários aquicultores têm me perguntado sobre o uso e significado do potencial de oxidação-redução, muitas vezes referido como ORP ou potencial redox. Eu tenho respondido da seguinte forma: “Confie em mim, doe a sonda redox a um químico que trabalha num laboratório, e use o medidor e sonda de oxigênio dissolvido (OD) para se certificar de que seu viveiro (ou outro sistema de cultivo) mantém uma concentração satisfatória de OD o tempo todo.” Minha resposta raramente tem satisfeito os inquiridores. Além disso, a minha explicação do motivo pelo qual as medições de redox e suas interpretações para fins de aquicultura estão cheias de incertezas parecia ser ainda menos satisfatória para essas pessoas. Por esse motivo, eu decidi que deveria dar uma explicação simples dos princípios complexos de medição redox e sua interpretação.

## REAÇÕES DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO

As reações químicas são acionadas por vários mecanismos, mas muitas reações importantes em sistemas de produção de aquicultura são reações de oxidação-redução. Em uma reação de oxidação, uma substância perde elétrons e torna-se mais eletropositiva em valência, enquanto o inverso ocorre quando uma substância é reduzida.

No entanto, uma substância não pode ser oxidada a menos que haja outra substância disponível para aceitar os elétrons resultantes. O inverso é verdadeiro para a redução de uma substância; deve haver uma outra substância para doar elétrons para a mesma. O doador de elétrons é oxidado e torna-se mais eletropositivo, enquanto que o aceitador de elétrons é reduzido e se torna mais eletronegativo.

O doador de elétrons é chamado de agente de redução, e é oxidado na reação. O aceitador de elétrons é referido como o agente oxidante, e é reduzido na reação. A transferência de elétrons entre as duas substâncias cria uma corrente detectável (fluxo de elétrons).

## O POTENCIAL REDOX EXPLICADO

O potencial redox, em teoria, é medido como um fluxo de elétrons de uma concentração padrão de uma substância de ou para um eletrodo de hidrogênio para o qual é atribuído um potencial elétrico de zero. O fluxo medido de elétrons durante uma reação de oxidação-redução é o potencial redox; mas, dependendo da substância sendo comparada com o eletrodo de hidrogênio, o fluxo de elétrons pode ser em ambas direções.

O procedimento usual é atribuir um valor positivo para o

potencial redox quando elétrons fluem do eletrodo de hidrogênio para a outra substância. Um valor negativo é atribuído quando os elétrons fluem da outra substância para o eletrodo de hidrogênio. Quanto maior for o valor numérico do redox, a outra substância está mais oxidada ou reduzida em relação ao eletrodo de hidrogênio.

O potencial redox não é uma técnica fácil ou confiável para avaliar a adequação da qualidade da água para os organismos cultivados. Um elevado potencial redox positivo indica que uma substância está altamente oxidada em relação ao eletrodo de hidrogênio. Um elevado potencial redox negativo significa que uma substância está altamente reduzida em relação ao eletrodo de hidrogênio.

Tabelas de potencial redox padrão relativo ao eletrodo de hidrogênio para muitas substâncias estão disponíveis na maioria dos livros de química geral. Claro que, durante a reação entre uma substância e o eletrodo de hidrogênio, o potencial redox progride em direção a zero. Um potencial redox igual a zero ocorre quando as duas substâncias estão em equilíbrio uma com a outra no que diz respeito ao fluxo de elétrons.

O potencial redox teórico para água doce de pH 7 contendo 8 mg/L de OD a 25 °C é de 0,802 volts. No entanto, na prática, um eletrodo de cloreto de mercúrio (calomelanos) é usado para as medições práticas de redox. Um eletrodo de calomelano tem um potencial redox de 0,242 volts comparado com um eletrodo de hidrogênio, de modo que o redox medido com um eletrodo de calomelanos seria de 0,560 volts. No entanto, a 25 °C e pH 7, o redox medido com um eletrodo de calomelanos seria de 0,547 volts até em 1 mg/L de OD. Assim, desde que a água contenha uma pequena quantidade de OD, o seu potencial redox é alto.



**Figura 1** – Em viveiros de aquicultura, a meta é manter condições aeróbicas – redox acima de 0.5 volt na interface sedimento-água.

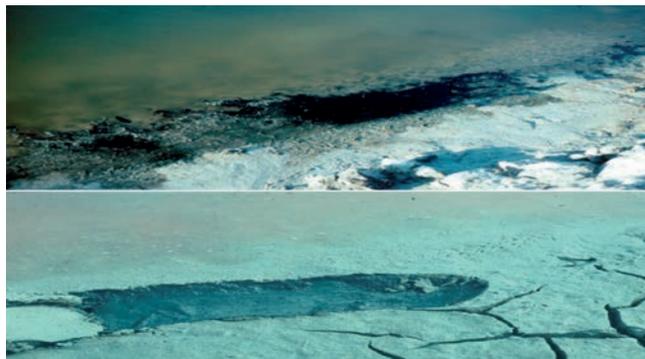


**Figura 2** – Quando o redox cai cerca de 0,2 a 0,3 volt, a cor da superfície do sedimento (solo) se torna mais escura, muitas vezes uma cor cinza escuro o preto.

O pH tem um efeito sobre redox. Para ajustar uma medição redox para pH 7, 0,0592 volts por unidade de pH é subtraído do redox medido num pH inferior ou adicionado para redox medido num pH mais elevado. Um aumento de temperatura de 1 °C provoca um aumento de redox de 0,0016 volts, mas instrumentos de redox geralmente têm um compensador interno de temperatura.

Em um lago termicamente estratificado, redox pode cair muito, até mesmo para valores negativos, quando a concentração de OD cai para 0 mg/L nas águas mais profundas. No entanto, em viveiros de aquicultura que normalmente não são termicamente estratificados, o potencial redox normalmente estará acima de 0,50 volts na interface sedimento-água porque OD está presente. Redox cai rapidamente para 0,2 volts ou menos a uma profundidade de uns poucos milímetros no sedimento por causa da depleção de oxigênio resultante da atividade microbiana. O potencial redox também cai rapidamente em sedimentos mesmo em lagos pobres em nutrientes (oligotróficos). No entanto, a profundidade do sedimento para um redox de 0,2 volts pode ser de 5 a 10 cm abaixo da interface de água e solo.

Em viveiros de aquicultura, o objetivo deve ser de manter condições aeróbicas, redox acima de 0,5 volts na interface sedimento-água. Uma leitura de redox não é necessária para determinar esta condição, porque quando redox cai para cerca de 0,2 a 0,3 volts, a cor da superfície do sedimento (solo) ficará mais escura, frequentemente cinza escuro ou preto. A condição desejável na superfície do solo é ilustrada na Figura 3. A fina camada superficial é aeróbica e de cor mais clara do que a camada anaeróbica alguns milímetros para baixo como revelado através da remoção da camada superficial fina. A mudança de cor é o resultado da redução de ferro férrico ( $Fe^{3+}$ ) para ferro ferroso ( $Fe^{2+}$ ) num redox próximo a 0,2 volts. O redox deve cair para 0,0-0,1 volts antes de bactérias começarem a converter sulfato a sulfeto. No entanto, desde que existam condições de oxidação na interface sedimento-água haverá pouca circulação de sulfeto para a água acima.



**Figura 3** – Fina camada de superfície oxidada (aeróbica) na interface solo-água com solo anaeróbico por baixo.

### **PROBLEMAS DE MEDIÇÃO REDOX**

Os principais problemas associados com a medição de redox é que a sonda contendo o eletrodo redox é bastante grande (aproximadamente o diâmetro de um lápis), e, quando inserida no sedimento, a água com oxigenação acima do sedimento entra em torno da sonda afetando o potencial redox. Também é virtualmente impossível saber a profundidade exata em que a sonda está detectando redox, e redox pode mudar drasticamente em 1 ou 2 mm de profundidade. Há também problemas de calibração com sondas redox, e muitas não leem 0,56 volts em água com oxigenação. No entanto, estas sondas podem determinar se o potencial redox está aumentando ou diminuindo.

Uma baixa concentração de OD pode ser detectada facilmente com um medidor de OD polarográfico, e uma baixa concentração de OD serve como alerta de um baixo potencial redox. O escurecimento da superfície do sedimento também indica que redox está baixo o suficiente para a presença de ferro ferroso e demasiado elevado para a presença de nitrato (a forma mais altamente oxidada de nitrogênio). O cheiro de ovo podre do sulfeto é detectável numa concentração muito baixa desta substância. Não é necessário medir redox para saber se sulfeto de hidrogênio está sendo produzido.

### **PERSPECTIVAS**

O potencial redox não é uma técnica fácil ou confiável para avaliar a adequação da qualidade da água para os organismos cultivados. O aquicultor prático deve se concentrar em manter uma concentração adequada de OD na água, equilibrando as taxas de povoamento e de alimentação com a quantidade de aeração mecânica aplicada. O posicionamento de aeradores para garantir o fluxo de água com oxigenação no fundo do viveiro é útil na prevenção de condições anaeróbicas na interface sedimento-água. Alguns aquicultores aplicam nitrato de sódio no sedimento como um oxidante de sedimento. A presença de nitrato na água para promover a desnitrificação equilibra o potencial redox num nível aceitável para evitar que substâncias altamente reduzidas, tais como sulfeto de hidrogênio, entrem na coluna de água.

Artigo publicado originalmente na edição eletrônica da revista The Advocate de 05.09.2016

## CAMARÃO SEM ABLAÇÃO DA SEAJoy COMO RESPOSTA A PREOCUPAÇÃO EMERGENTE SOBRE O BEM-ESTAR

**James Wright**

Gerente Editorial  
Global Aquaculture Alliance  
Portsmouth, NH, EE.UU.  
james.wright@gaalliance.org

A remoção do pedúnculo ocular das fêmeas reprodutoras de camarão ajudou a impulsionar o crescimento explosivo da aquicultura em escala comercial no último quarto de século. Um projeto colaborativo liderado por um produtor de camarão da América Central tem demonstrado que a produção de camarão em grande volume sem ablação, é possível sem a temida queda na produção e aumento de custos.

Afastando-se desta prática também deve acalmar as preocupações crescentes sobre o bem-estar animal. A remoção cirúrgica do pedúnculo ocular de um crustáceo, conhecido como ablação, é uma prática comum em larviculturas em todo o mundo. O pedúnculo ocular de um camarão contém um complexo de glândulas que influencia os processos de muda, maturação sexual e desova. Seu corte foi um dos desenvolvimentos mais importantes na comercialização do cultivo de camarão nas décadas de 1970 e 1980. Fêmeas reprodutoras de camarão com ablação do pedúnculo amadurecem mais rápido e liberam 10 a 20 vezes mais ovos.

“Devido à sua eficácia, o uso de ablação tem sido uma prática padrão em larviculturas de todo o mundo ao longo dos últimos 25 anos”, disse Jeff Fort, diretor operacional e financeiro da Aliança Global da Aquicultura (GAA) e um produtor de camarão de cultivo. As desovas são não apenas mais produtivas após a ablação, Fort disse, mas também mais frequentes.

Um número crescente de consumidores no Reino Unido, no entanto, considera a prática da ablação como cruel, apesar da evidência de que o camarão não fica estressado pelo procedimento e volta a se alimentar rapidamente depois.

Existem várias técnicas de ablação, como simplesmente apertar o pedúnculo ocular, cauterização ou ligadura, onde se amarra um fio em torno do pedúnculo ocular até que caia. Os produtores também têm experimentado com técnicas menos invasiva, tais como limitar a quantidade de luz a que os animais reprodutores são expostos.

Lyons Seafoods, um dos principais fornecedores de camarões cozidos no mercado de varejo do Reino Unido, colaborou com o produtor de camarão Seajoy da América Central e do Sul para ver se a ablação poderia ser evitada. Estelle Brennan, diretora de sustentabilidade da Lyons, disse que a empresa estava feliz por apoiar a pesquisa para demonstrar que a ablação não é necessária. O trabalho em Seajoy, disse ela, é um “grande avanço no bem-estar animal.”

Bradford Price, vice-presidente de operações e vendas da Seajoy disse a The Advocate que um componente sem ablação,

eventualmente será um requisito para a certificação orgânica, então eles começaram a separar as fêmeas sem ablação em seus laboratórios de produção de larvas há dois anos. “Agora o importante é o bem-estar dos animais. Lyons também está muito interessado no bem-estar animal”, disse Price, acrescentando que o camarão da sua empresa tem sido certificado como orgânico nos últimos 10 anos por Naturland, um organismo de certificação com base na Alemanha. “É realmente possível e podemos fazer uma diferença. Mas nós não pensávamos que isso iria acontecer tão rápido. Separamos alguns tanques para testar, para termos uma ideia de quão distante estávamos de uma viabilidade comercial”. Devido à queda esperada na produção, Seajoy ajustou as proporções de machos e fêmeas e aumentou o número de fêmeas reprodutoras para compensar. E funcionou. “Nós não esperávamos que fosse tão fácil como foi”, disse ele. “Embora a equipe que lidera a maturação tem trabalhado muito duro para refinar o processo, eles não podem acreditar nos resultados.”

Seus esforços foram tão bem-sucedidos, que 100% do camarão Seajoy produzido em Honduras e Nicarágua é livre de ablação em 2016. Price disse que o camarão ainda não está no mercado. “Estamos produzindo um animal melhor”, disse ele. Segundo ele, o camarão sem ablação “parece tão saudável que é impressionante.”

Seajoy, Lyons, GAA e a Universidade de Stirling, na Escócia, estão colaborando em um projeto que irá validar todos os benefícios de seguir em frente sem ablação. “À medida que o cultivo de camarão continua a trabalhar nas melhores práticas, a capacidade das fazendas para reduzir a dependência das técnicas de ablação seria um desenvolvimento bem-vindo”, disse Fort do GAA, que também é o proprietário da Delta Blue Aquaculture, uma empresa com sede no Arizona, que produz camarão no México.

Simão Zacarias, um estudante de doutorado em Stirling e natural de Moçambique, foi selecionado pela universidade para realizar a pesquisa. “É uma ótima ideia ter um candidato que entra e valida o que estamos fazendo. Quando concluída, ele vai gerar alguns dados de grande alcance que dirão que temos que olhar para os animais sem ablação”, disse Price. Embora a ênfase dos produtores se concentra normalmente inteiramente na produção, o bem-estar animal muitas vezes é deixado de lado ao longo do processo. Isso claramente não é mais o caso. “Bem-estar é um problema maior”, disse Price.

Artigo publicado originalmente na edição eletrônica da revista The Advocate de 26.05.2016

# RESULTADO.

Compromisso da Poli-Nutri,  
mesmo em situações de desafio.



Venha conferir as  
novidades da Poli-Nutri  
na FENACAM 2016

Unidade Osasco / SP • (11) 2101.0201 • Unidade Eusébio / CE • (85) 3366.2150  
Unidade Maringá / PR • (44) 3366.2100 • Unidade Treze Tílias / SC • (49) 3537.7300  
C.D. Lajedo / PE • (87) 3773.3480

[www.polinutri.com.br](http://www.polinutri.com.br)



Compromisso com o seu Resultado

## A EXPANSÃO DA CARCINICULTURA MARINHA INTERIORIZADA E O POLO DE DESENVOLVIMENTO

Josemar Rodrigues

Nota do Editor: Este artigo foi a última contribuição do autor, colaborador de longa data da Revista da ABCC e falecido em 21.10.2016, para a nossa revista.

O apoio à interiorização da carcinicultura marinha com a priorização de *polos de desenvolvimento* é um dos temas incluídos na pauta da *Câmara Setorial da Carcinicultura*, instrumento coadjuvante da estrutura funcional do MAPA, cuja existência fortalece a posição do camarão cultivado como parte do agronegócio brasileiro no momento em que o setor se prepara para superar os problemas da Mancha Branca (WSSV), aumentar a produção e voltar ao mercado internacional. A interiorização da carcinicultura marinha na Região Nordeste em águas ligeiramente salinizadas é uma realidade relativamente nova que vem se apresentando nos últimos anos um ritmo crescente e cada vez mais dinâmico, principalmente com a participação do micro e do pequeno produtor como protagonistas da atividade. Nos estados do Ceará, Sergipe e Paraíba são encontrados exemplos típicos dessa interiorização com números expressivos de produtores. A carcinicultura interiorizada em águas continentais salitradas, é importante que se destaque, pode ser vista ou se apresenta como uma nova e valiosa opção produtiva para a pretendida e difícil inclusão social no semi-árido nordestino. A atividade nas áreas interioranas é menos susceptível ao vírus da mancha branca (WVSS) ou pelo menos pode ser evitada ou controlada com a adoção de medidas de biossegurança e BPMs.

A realidade é que a carcinicultura marinha abre um novo e promissor caminho para o desenvolvimento rural participativo do ponto de vista social e econômico. Entretanto, seu inevitável avanço espacial em novos territórios com fontes de água salitrada deve merecer alguns cuidados especiais para que fique assegurada a solidez do agronegócio com a prevalência e permanência de seus efeitos positivos na geração de micro e pequenos negócios, emprego e renda e o conseqüente e favorável impacto na economia de suas zonas de influência, especialmente nas comunidades rurais do Nordeste. Seu desenvolvimento deveria receber maior atenção dos órgãos de planejamento e de fomento dos governos estaduais e municipais, o que não ocorre pela influência insidiosa do ambientalismo internacional nos nossos órgãos de gestão do meio ambiente.

O deslocamento do cultivo do camarão marinho de seu habitat natural - os ambientes estuarinos com suas águas salobras - para áreas interioranas, é também importante

que se destaque, está se realizando com êxito graças à versatilidade e à extraordinária capacidade de adaptação da espécie *Litopenaeus vannamei* a águas continentais de baixa salinidade, não apenas no Nordeste do Brasil, mas também nos países do Continente Asiático que se posicionam na atualidade entre os maiores produtores de camarão cultivado do mundo: China, Vietnã, Índia, Indonésia e Tailândia. Na verdade, o *vannamei* é a única das espécies cultivadas de camarão marinho capaz de gerar produção em escala comercial e assim criar um novo e valioso negócio em áreas do interior com a utilização de águas mesohalinas. No caso brasileiro, o processo tecnológico e o manejo da produção interiorizada evoluem naturalmente e se aprimoram com o passar do tempo e com a troca de experiências entre produtores na busca da melhor opção produtiva sustentável, segundo as condições locais prevaletentes. Nesse contexto há que destacar o meritório e estratégico papel da ABCC na realização de visitas técnicas internacionais e a oferta periódica de cursos descentralizados de capacitação e de reciclagem, ao alcance dos micro e pequenos produtores, voltados para a difusão das *Boas Práticas de Manejo e a adoção de Medidas de Biossegurança*.

A marcha da interiorização da carcinicultura nos estados da Região Nordeste parece ser irreversível e, neste contexto, sua inevitável expansão espacial poderia ser objeto de uma análise mais acurada por parte das entidades de classe do setor, em parceria com os órgãos governamentais pertinentes dos estados e municípios produtores de camarão e/ou com o Governo Federal, para que tal expansão possa ser conduzida com alguns padrões orientadores que assegurem certo ordenamento na sua expansão e, principalmente, sua sustentabilidade no tempo e no espaço.

Se o cultivo do camarão nunca foi uma ameaça aos manguezais dos estuários brasileiros, como confirmam estudos acadêmicos de universidades regionais e da Universidade de Duke do EUA, contrariando o ambientalismo internacional, cujas nefastas teses intervencionistas contaminaram os nossos órgãos de proteção ambiental, devemos reforçar os cuidados de sua expansão nas áreas interioranas, para que não surjam impactos ao meio ambiente. A questão da sustentabilidade ambiental tomou

de certa forma um caráter de emblema universal. Não se pode tocar na natureza sem considerá-lo ou avaliá-lo nos seus devidos termos.

O modelo do *Polo de Desenvolvimento*, que envolve a utilização de um espaço econômico e sua conjugação a uma *atividade motriz* capaz de atrair capital e criar condições para a produção e distribuição da riqueza, contém na sua essência as condições para que seja utilizado como instrumento orientador da expansão interiorana da carcinicultura marinha, ainda que com as adaptações que se façam necessárias para ajustar o modelo às circunstâncias sociais predominantes, às condições de recursos naturais e à ocupação de cada local. A razão para isso está no fato de que o cultivo do camarão marinho, por permitir níveis de produção comercial e de renda em áreas relativamente pequenas e pela força dinâmica de seu mercado, é considerado uma *atividade motriz*, como nenhuma outra do setor primário da economia nordestina, capaz de abrir espaço para assegurar a participação do micro e pequeno produtor, de gerar renda e empregos permanentes para trabalhadores sem maiores qualificações profissionais e de impulsionar e difundir o bem-estar socioeconômico entre a população de seu raio de influência.

No caso do semi-árido do Nordeste, para suas áreas interioranas com potencial para o cultivo do camarão marinho, o *Polo de Desenvolvimento* é o método de planejamento que poderia ser utilizado e, se necessário, adaptado e adicionado à capacidade de suporte das áreas, para orientar o processo de expansão da atividade, por quanto cria condições favoráveis à aglomeração de esforços técnicos, financeiros, econômicos e sociais voltados para transformar as vantagens comparativas dos recursos naturais de determinados espaços econômicos em vantagens competitivas permanentes, no presente caso para a oferta eficaz de produtos derivados da cadeia produtiva da carcinicultura marinha com vistas à sua efetiva inserção nos mercados nacional e internacional.

Com as considerações precedentes, o que realmente sugere este artigo para orientar o crescimento horizontal da carcinicultura marinha interiorizada, inevitável e inadiável, é um exercício oportuno de planejamento dinâmico voltado especificamente para a identificação e caracterização das áreas interioranas de cada estado com aptidões naturais para o camarão cultivado, ou seja, aquelas que reúnam em seu conjunto a disponibilidade de água de baixa salinidade, solos com características apropriadas e topografia adequada. A questão da estrutura fundiária prevalente também deveria ser levantada para posteriores ações e decisões dos atores interessados. Conhecidos todos esses elementos intrínsecos, além dos serviços de infraestrutura básica, como estradas de acesso, energia elétrica e serviços de comunicação, poder-se-ia então determinar a dimensão do potencial de cada área pré-identificada e os desafios para seu aproveitamento, o que levaria a uma priorização das áreas e à determinação

da viabilidade de caracterização dos Polos de Desenvolvimento da Carcinicultura Marinha.

Sem excluir outras opções mais abertas em termos territoriais, os esforços de planejamento na identificação dos polos poderiam iniciar-se utilizando casos concretos como nos perímetros irrigados do DNOCS, já sistematizados, mas com solos salinizados que os tornam inviáveis para a agricultura irrigada. As áreas sob essas condições já apresentam extensões consideráveis. São lotes em certa medida subutilizados com seus canais de irrigação, rede elétrica, estradas e moradias, cuja adaptação para a aquicultura do camarão é uma alternativa viável do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, que permitiria aproveitar a infraestrutura instalada para intensificar a geração de emprego e dinamizar a produção local. Os custos para introdução da carcinicultura seriam reduzidos e o fato de existir uma associação de irrigantes em cada perímetro, permitiria criar polos de desenvolvimento, cuja organização serviria para irradiar experiências, exercer influência nas áreas circunvizinhas e assim gerar produção em maior escala comercial, criando condições favoráveis à utilização do modelo da empresa âncora.

Se de fato o modelo do polo de desenvolvimento é adotado para orientar a expansão da carcinicultura em zonas do interior, outra entidade de ação regional nas áreas de influência dos rios São Francisco e Parnaíba, a CODEVASF, poderia também ser chamada a participar desses esforços. Seu envolvimento asseguraria o êxito da iniciativa. A empresa tem sólido conhecimento de sua área de jurisdição e experiência acumulada para acionar os meios necessários com vistas à identificação e caracterização dos polos interiorizados da carcinicultura marinha. Seus perímetros de agricultura irrigada são um bom exemplo e a CODEVASF se preocupa com os produtores das áreas circunvizinhas que não se beneficiam da irrigação, sendo o cultivo do camarão interiorizado uma valiosa alternativa para eles. Cabe aqui ressaltar que testes realizados no Complexo Hídrico Petrolina/Juazeiro pela *MCR Aquicultura*, em articulação com a própria *CODFEVASF* e a *EMPRABA* do Semiárido, mostraram que a produção do *L. vannamei* é viável comercialmente com ajustes nos teores de alcalinidade e dureza das águas do Rio São Francisco.

A identificação e caracterização de um polo de desenvolvimento para a carcinicultura marinha interiorizada, independentemente da dimensão que possa ter, segundo as recomendações da *MCR Aquicultura*, "*demanda a realização de estudos técnicos para definir um modelo de exploração específico e recomendado para as características físico-químicas da água e solo, de cada área passível de exploração*".

Portanto, fica aberto o caminho para as reflexões e discussões sobre os polos interiorizados que abririam espaços para a expansão ordenada e sustentável do cultivo do camarão marinho na Região Nordeste do Brasil.

## WWF E A AQUICULTURA

**Aaron McNevin, Ph.D**

Diretor, Aquicultura  
WWF

A produção mundial de alimentos é a maior ameaça para o planeta, mas alimentos são uma necessidade crítica para a população humana. Existem dois fatores simples que contribuem para a demanda de recursos - população e taxa de consumo. Atualmente, a população humana está consumindo os recursos naturais a uma taxa além da capacidade do planeta se sustentar.

population x consumption

A depleção dos recursos naturais além da capacidade da Terra de regenerar apresenta um dos maiores desafios para a existência humana. Para começar a mudar esses desequilíbrios, teremos que reduzir muito o luxo e o excesso de consumo ao mesmo tempo nos tornando mais eficiente com o uso de recursos naturais para produzir alimentos. Além disso, teremos que acelerar a velocidade na qual nos tornamos mais eficientes - seja qual for a melhor prática existente hoje, esta vai se tornar a norma de amanhã. Teremos que fazer tudo isso ao mesmo tempo que procuramos atender às necessidades de uma população crescente. Obviamente isso não é apenas um desafio para um único setor do sistema de produção de alimentos, como a aquicultura - esta é uma transformação do sistema global de alimentos.

Os benefícios para a saúde humana de pescado têm contribuído para o aumento significativo do seu consumo, mas a pesca de captura não pode sustentar a demanda atual e muito menos o aumento de demanda que vem pela frente. A aquicultura é o único meio que pode satisfazer o aumento da demanda por pescado, mas deve ser feita de forma responsável.

WWF começou a trabalhar com a aquicultura na década de 1990 com uma comparação da pesca de arrasto de camarão com o cultivo de camarão. Esta pesquisa revelou que, embora ambos os meios de obtenção de camarão tinham impactos significativos, a carcinicultura apresentava a maior oportunidade de melhoria. Em posse desses achados, o WWF co-fundou o Consórcio sobre Carcinicultura e o Meio Ambiente no final da década de 1990 junto com o Banco

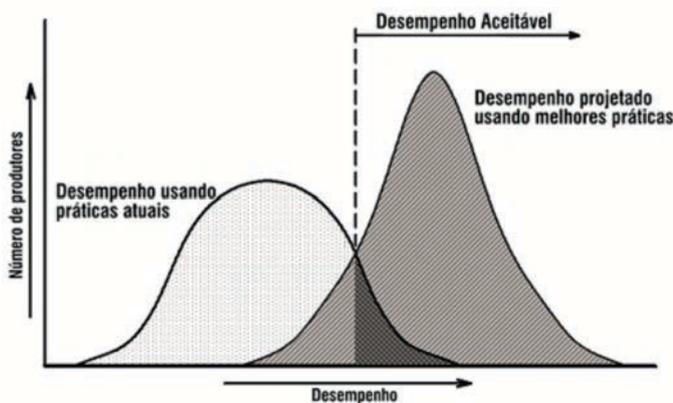
Mundial, a Organização para a Alimentação e a Agricultura das Nações Unidas, a Rede de Centros de Aquicultura da Ásia-Pacífico, e o Programa Ambiental das Nações Unidas. Através do Consórcio, a carcinicultura foi examinada globalmente e estudos de caso de diferentes países revelou que havia apenas umas poucas que contribuíam para a maior parte dos impactos ambientais.



O Consórcio lançou os Princípios Internacionais para a Carcinicultura Responsável para destacar como os principais impactos poderiam ser reduzidos. Com a premissa de focar nos impactos mais importantes da produção aquícola, WWF iniciou uma série de mesas redondas com as múltiplas partes interessadas conhecidas como Diálogos da Aquicultura. O objetivo dos Diálogos era envolver uma massa crítica de partes interessadas para identificar quais são os principais impactos das espécies aquícolas mais importantes comercializadas globalmente e desenvolver indicadores e normas quantitativas que minimizem ou eliminem esses impactos.

Os principais impactos da aquicultura no meio ambiente considerando as principais espécies produzidas incluem: conversão de terras e habitats, captação e uso de água, poluição da água, uso descontrolado de produtos químicos, introdução/fugas das espécies de cultivo, utilização de peixes selvagens, e uso de energia/emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Exceto pelo uso de peixes selvagens, os impactos da aquicultura são semelhantes aos de outros setores da agricultura animal. O uso de peixes selvagens é algo único da aquicultura já que o setor usa a maior parte da farinha de peixe (60%) e óleo de peixe (80%) produzido globalmente.

Identificando o que aqueles de melhor desempenho podem atingir - os produtores que podem produzir produtos de aquicultura com menos recursos - e tornando este desempenho a norma, podemos mudar a curva convencional de produção para uma trajetória mais sustentável.



**Figura 1** – Mudança da curva convencional de produção

A considerável escala e expansão da aquicultura globalmente torna inviável o WWF engajar fazendas uma por uma para promover melhorias, mas exige sim um mecanismo para auto sustentar um aumento de melhorias ao longo do tempo. Este foi o raciocínio por trás da criação do Aquaculture Stewardship Council (ASC) - criar um mecanismo com base em mercados que premiasse uma melhor produção e fornecesse incentivos para que os produtores com desempenho mais fracos melhorassem. As normas ou metas de desempenho estabelecidas nos Diálogos de Aquicultura foram entregues ao Aquaculture Stewardship Council (ASC) em 2010. Atualmente, o ASC administra a certificação de fazendas que estão em conformidade com as referidas normas para várias espécies aquícolas. ASC é o programa de certificação da aquicultura de maior credibilidade existente.

Embora o foco do WWF é a proteção do meio ambiente, o uso eficiente dos recursos naturais também proporciona eficiências que podem ser realizadas na produção de cultivo e que resultam em maiores reduções de custos. Por exemplo, rações e o uso da terra, água, energia e peixes selvagens necessário para produzir as mesmas pode ser reduzido através de uma melhor eficiência alimentar. O uso eficiente da ração resultando em uma melhor Taxa de Conversão Alimentar vai proporcionar uma redução de custos para as fazendas. Se a eficiência alimentar economiza recursos, segue que a captura desses recursos no camarão comercializável também apresenta um interesse comum por parte de ambientalistas e produtores de camarão. Quando a sobrevivência é baixa, os recursos são desperdiçados porque os camarões que morrem não estão disponíveis para serem vendidos no mercado. Consequentemente, o WWF e produtores de camarão têm consideráveis interesses compartilhados em relação a altas taxas de sobrevivência e estratégias adequadas de gestão de doenças.

O peixe selvagem na ração para camarão apresenta um desafio porque esses estoques de peixes são finitos e não podem crescer na mesma proporção da produção aquícola. A eliminação de peixes de captura na ração de camarão é possível, mas até

existirem mais alternativas convencionais para peixes selvagens, salvaguardas precisam ser implementados para proteger os estoques de peixes selvagens que são importantes para a indústria de rações da aquicultura. É do interesse de fabricantes de ração para camarão, produtores de camarão e do meio ambiente que estes estoques de peixes sejam geridos de forma sustentável para serem utilizados até alternativas apropriadas estejam disponíveis.

A ração para camarão é um aspecto importante da produção onde ganhos de eficiência podem ser realizados. No entanto, a utilização de recursos de nível de fazenda também é uma área que pode ser melhorada. Energia, terra e água são usadas diretamente por fazendas e reduzindo esses recursos, uma redução de custos pode ser obtida através de conservação de energia no bombeamento

ou aeração. Uma melhor sobrevivência e maior produção de camarão resulta numa utilização da terra para a produção de camarão de uma maneira economicamente mais eficiente. Se a água usada para produzir camarão é misturada com a água residual da produção de camarão, o camarão pode ficar estressado ou vulnerável a patógenos, consequentemente, existe uma obrigação inerente de proteger as águas naturais de captação e águas receptoras das quais os produtores de camarão dependem.

Fundamentalmente, há mais sobreposição nas preocupações dos produtores e ambientalistas do que é muitas vezes percebido. Essas áreas de interesses comuns devem ser aproveitadas para promover uma melhor e mais eficiente indústria da aquicultura, a nível mundial.

O ASC oferece uma oportunidade para a indústria do camarão no Brasil criar uma nova marca e avançar em direção a um novo e melhor modelo de produção. O ASC tem crescido rapidamente, com fazendas de camarão certificadas na África, América Central, América do Sul e Ásia. O reconhecimento de que o setor precisa melhorar tem proporcionado oportunidades para produtores de camarão acessar novos mercados e mudar sua imagem. Caso haja interesse pela certificação ASC no Brasil, será importante planejar de acordo – entender os potenciais de mercado e onde esses mercados são mais prevalentes. Também é importante para os produtores de camarão do Brasil entender as implicações de realizar as mudanças para atender os requisitos de certificação. Essas mudanças provavelmente envolverão melhores rações, mais salvaguardas a nível de fazenda, identificando onde os ganhos de eficiência podem ser feitos e uma proteção mais ampla do meio ambiente.

O setor de carcinicultura do Brasil não está sozinho nesta jornada rumo à sustentabilidade, todos os setores de aquicultura a nível mundial devem melhorar, e ainda mais, o sistema alimentar global como um todo deve mudar. Sendo assim, há um reconhecimento de que isso não pode ser feito por apenas uma entidade ou uma empresa, mas sim é necessário um esforço coletivo para gerir os recursos da Terra de uma forma mais sustentável.

# Camarão do Brasil!!!

## PASSOS E PROCEDIMENTOS PARA A EXPORTAÇÃO



**Prof. Eng. Patricio Estrada MSc.**

Universidade de São Paulo (Doutorando na FEA, Marketing)  
pestrada@icexcomercio.com

**E**m nosso primeiro artigo sobre o tema de exportação, apresentamos as informações básicas, de caráter prático, que as empresas ou pessoas dedicadas ao cultivo de camarão precisam conhecer para iniciarem atividades de exportação. No segundo artigo, escrevemos sobre as formas de entrada em mercados estrangeiros tais como exportação indireta, exportação direta, exportação concertada, exportação compensada e a exportação produtiva. No presente artigo pretendemos informar sobre os passos e procedimentos para exportar camarão do Brasil.

Uma vez tomada a decisão de exportar por parte do empresário produtor de camarão, o primeiro passo que deve fazer é conhecer o mercado externo para onde quer enviar seu camarão bem como as exigências desse mercado e seu cliente e, finalmente, deve conhecer os passos e procedimentos para exportar camarão desde o Brasil. Para realizar uma venda internacional existem muitos detalhes, normas e procedimentos que os empresários devem conhecer uma vez que esses instrumentos formam parte do marco legal e regulatório do comércio exterior de cada país.

Assim, no Brasil temos cinco passos concretos para exportar camarão, os quais são:

Primeiro passo: Registro de exportador

Segundo passo: Estabelecer o preço de exportação

Terceiro passo: Negociação e contratação da exportação

Quarto passo: Preparação dos documentos para exportar

Quinto passo: Formas de Pagamento

### 1. Registro de Exportador.

O primeiro passo das pessoas físicas e jurídicas que desejam exportar e se inscreveram no (REI) Registro de Exportadores e Importadores. O Registro de Exportação (RE) é o conjunto de informações comerciais, cambiais, financeiras e fiscais. O RE deverá ser obtido previamente à Declaração de Exportação (DE).

Inicialmente, o exportador deve ter acesso ao SISCOMEX, Sistema Integrado de Comércio Exterior, que é o sistema que integra as atividades de acompanhamento, registro e controle de comércio exterior realizadas pela Secretaria de Comercio Exterior (SECEX) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), pelo Banco Central do Brasil (BANCEN) e pela Receita Federal do Brasil (RFB).

O Registro de Exportação (RE) tem que ser inscrito no Registro de Exportadores e Importadores (REI), a inscrição é automática, sendo realizada desde a primeira exportação em qualquer ponto que esteja conectado ao Sistema SISCOMEX.

### 2. Estabelecer o preço de exportação.

No preço de exportação pode se considerar a soma de todos os gastos que se originam na etapa de produção mais os gastos de venda ao exterior. É muito importante considerar os custos tomando em conta os INCOTERMS (Termos Internacionais de Comércio) já que não é a mesma coisa entregar o camarão na empresa onde se cultivam ou entregar FOB, CIF, DAT, DAP ou DDP. Os exportadores também devem considerar os preços da concorrência mundial e finalmente vender os produtos a um preço que permita um lucro para os produtores de camarão. Basicamente, existem três formas de estabelecer os preços de exportação:

- Custo mais margem de lucro.
- Preço segundo permita o mercado.
- Preço em relação aos preços da concorrência internacional.

É muito importante lembrar que ao preço do produto deve-se adicionar os custos para exportar tais como direitos de saída, documentação, taxas de serviço, etc. Em outras palavras, no momento de fixar o preço de exportação deve-se conhecer a situação do produto no que diz respeito aos aspectos cambiais, fiscais e alfandegários, assim como os requisitos e exigências dos clientes,

o transporte, embalagem, marcação, rotulagem, aspectos financeiros e os créditos para o embarque.

### 3. Negociação e contratação da exportação.

Para exportar o empresário deve fazer uma negociação a qual é formalizada por meio de um contrato internacional. O exportador deve conhecer estes dois aspectos fundamentais que são a negociação e a contratação internacional. A negociação refere-se basicamente ao uso dos termos internacionais do comércio INCOTERMS 2010 que são um conjunto de termos estabelecidos pela Câmara Internacional do Comércio (CCI) com o objetivo de definir os direitos e obrigações do exportador e do importador, indicando até onde o vendedor é responsável e a partir de que ponto o comprador é responsável no momento de realizar uma compra-venda internacional. Hoje em dia, estes termos também podem ser usados no comércio nacional além do comércio internacional. Os termos permitem estabelecer os custos, as responsabilidades e quem se responsabiliza pelo transporte entre compradores e vendedores.

A contratação internacional refere-se ao processo de assinar um contrato com o comprador onde existem vários aspectos importantes tais como a mercadoria (tipo de camarão), preço, embalagem, frete interno e externo, seguro, embarque da mercadoria, etc.

Os detalhes da negociação entre o comprador e o vendedor devem ser listados num contrato. O contrato internacional é um acordo de vontades pelo qual uma ou mais pessoas se obrigam a vender, entregar ou dar uma mercadoria, neste caso camarão. Não precisa ser um contrato escrito, mas basicamente o contrato deve incluir:

- As características da mercadoria objeto da transação.
- As obrigações do vendedor
- As obrigações do comprador
- A transferência dos riscos mediante o uso dos INCOTERMS.

O contrato não precisa ser feito por escrito, pode ser estabelecido verbalmente em pessoa ou via telefone por exemplo. Mas é preferível que se o faça por escrito. Um contrato escrito, pode ser um telex, um fax, um e-mail ou uma comunicação de computador a computador mediante os sistemas EDI e EDIFACT. Adicionalmente, um contrato pode ser registrado mediante uma carta de crédito.

### 4. Preparação dos documentos para exportar

Quando o exportador já tem negociado as mercadorias, fixado o preço e os INCOTERMS, o passo seguinte é cuidar da documentação necessária para o bom andamento da operação comercial. Existem dois tipos de

documentação, a documentação legal de exportação e a documentação comercial.

No que se refere a documentação legal, o exportador tem que emitir a Nota Fiscal de saída da mercadoria, Registro de Exportação (RE), Declaração Despacho de Exportação (DDE), Contrato de Câmbio- Exportação e o Comprovante de Exportação (CE). No Registro de Exportadores e Importadores (REI) da SECEX deve ser listado os documentos referentes ao Contrato de Exportação, Fatura Proforma, Carta de Crédito, Letra de Câmbio, Contrato de Câmbio.

Em relação a documentação comercial, são necessárias a Nota Fiscal de saída das mercadorias, Registro de Exportação no SISCOMEX, Registro de Operação de Crédito (RC), Registro de Venda (RV), Solicitação de Despacho (SD), Conhecimento de Embarque, Fatura Comercial (Commercial Invoice), Romaneio (packing list), Certificado de Origem, Certificado Consular, Certificado ou Apólice de Seguro e Borderô ou Carta de Entrega. Esses documentos são os que o exportador deve mandar para o seu comprador para que ele possa realizar o despacho de alfândega das mercadorias no seu país.

### 5. Formas de Pagamento

Existem várias formas de receber o pagamento por uma exportação, tais como pagamento antecipado, pagamento à vista (contra documentos) ou pagamento a prazo ou contra documentos. Também podem ser feitas remessas sem saque, cobranças no exterior ou vários tipos de cartas de crédito e o seguro de crédito à exportação. Existem vários tipos de carta de crédito, como carta de crédito irrevogável na qual o banco emissor assume o compromisso de efetuar o pagamento, a carta de crédito transferível que permite ao exportador fazer uma transferência total ou em partes a um ou mais beneficiários, e a carta de crédito rotativa (revolving) que após sua utilização pode ser renovada automaticamente. Adicionalmente, podem se utilizar as cartas de crédito à vista ou a prazo diferido.

### Conclusão

Para ter sucesso na exportação do camarão o empresário deve se organizar e preparar os documentos de exportação começando pelo registro de exportador e ter acesso ao SISCOMEX e conseqüentemente o Registro de Exportação (RE). Em seguida, deve estabelecer corretamente o preço de exportação, que permita ter um lucro e permita fazer uma negociação e contratação de exportação produtiva. Uma vez fechada a exportação, a preparação dos documentos para exportar e o conhecimento das formas de pagamento são de suma importância.



**Santana Junior**  
Presidente ACCP, Diretor Comercial ABCC,

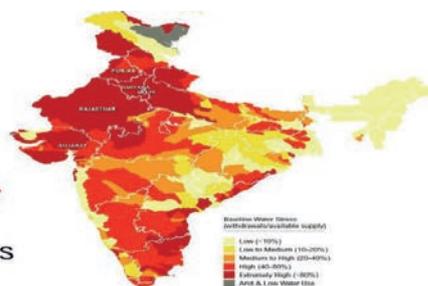
**D**e 17 a 21 de outubro de 2016 participei em Singapura, um dos 4 tigres asiáticos, do primeiro AquaSG '16, evento que teve como tema "Innovation and Investment in Aquaculture", no qual, em representação da ABCC, como seu Diretor Comercial, proferi palestra sobre o tema: "Perspectivas e Desafios da Aquicultura no Brasil". Singapura é uma grande potência econômica da Ásia, embora importe tudo que se come e que se bebe, pois não produz nada. Em realidade é uma verdadeira Indústria da transformação e, foi com esse "olhar" que se realizou este importante evento de aquicultura, onde representantes de vários países do mundo abordaram o mesmo tema. Da América Latina apenas o Brasil, que tive a honra de representar, esteve presente.

Foi uma grande oportunidade de ver como os países asiáticos estão desenvolvendo ações para trilharem novos caminhos frente aos desafios de novas e velhas doenças, que têm acometido o setor carcinicultor na Ásia e nas Américas. Inclusive, a produção de camarão de cultivo em alguns países tem caído bastante, como é o caso da Tailândia, Vietnã, China e México. Mas por incrível que pareça, a Indonésia, vizinha da Tailândia e do Vietnã, não foi afetada ainda pela EMS, que tantos danos tem causado as referidos países.

Ao mesmo tempo o que chamou a atenção foi expressivo crescimento da produção de camarão da Índia, que já está explorando 250.000 há e para o ano de 2016 projeta uma produção de 400.000 tons. E o mais incrível ainda foi saber que 90% desta produção será do *L. vannamei*, quando 4 anos atrás quase toda sua produção da carcinicultura era oriunda do *Penaeus monodon*.

Um amigo, Ravi Kumar, que proferiu palestra com o mesmo tema que o meu, só que da Índia, mostrou que este diferencial deve-se, e muito, à qualidade das pós-larvas, oriundas de reprodutores importados do Oceanic Institute do Hawaii. Acho que, sem sombra de dúvidas, o trabalho genético pode ter sido o diferencial, mas provavelmente, parte deste crescimento deveu-se, em parte, no crescimento desorganizado e, sem muita fiscalização por parte do governo, além do fato de que 54% dos indianos enfrentam estresse de água, de alto a extremamente alto. Rios e estuários são poluídos. Mesmos assim exportam para Europa, EUA e China devido a grande carência do camarão em todo mundo.

**54%**  
of India  
Faces  
**High to  
Extremely  
High  
Water Stress**



www.indiawatertool.in

WORLD RESOURCES INSTITUTE



## GENÉTICA

Em conversa com Dr. Shaun M. Moss, Diretor Executivo do Instituto Oceânico do Hawaii, o mesmo comentou que este ano irão bater o recorde de vendas de reprodutores, segundo ele, melhorados geneticamente: serão US\$ 40 milhões de dólares, sendo seus maiores clientes: China, Índia, Vietnã, Indonésia e Tailândia.

Um dos grandes diferenciais que pude observar neste evento foi o rápido crescimento da carcinicultura de alguns países, e o grande destaque segundo reportado, é o material genético, via reprodutores importados, claro que atendendo as exigências sanitárias e um criterioso processo e período de quarentena.

No Brasil estamos sofrendo, e muito com a mancha branca, e certamente o pior ainda está por vir!!! Portanto não adianta apenas o produtor fazer grandes investimentos e tentar produzir, não só para atender ao mercado interno, mas especialmente voltarmos a exportar, portanto se faz necessário repensarmos urgentemente uma das bases da pirâmide, de qualquer atividade zootécnica: Genética; e que os grandes players da cadeia de laboratórios se organizem e dentro de uma ação conjunta com a ABCC e o MAPA busquem este caminho de

melhoramento dos seus plantéis de reprodutores, como o mundo todo está fazendo.

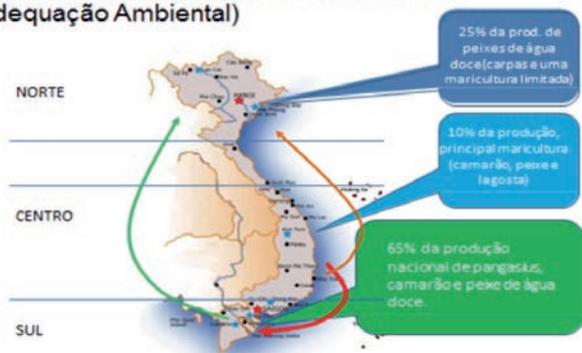
A exemplo do que ocorre no Equador e Ásia, os produtores têm as informações necessárias quanto a perfeita sanidade dos lotes de PIs que estão recebendo por parte dos laboratórios. Isso no Brasil ainda não é uma realidade e muitas vezes para a cabeça dos produtores uma grande confusão com “sopas de letras”, SPF, SPR, SPT, etc, que nem sempre se traduzem em resultados.

### MERCADOS:

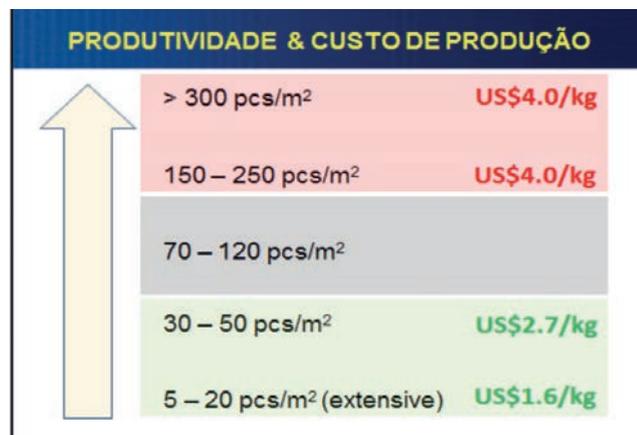
O Vietnã, apesar de exportar para mais de 150 países em todo o mundo sofreu grandes perdas com a EMS, sendo a China o seu principal e mais influente mercado. Além disso, seu mercado interno, é um grande consumidor e vem apresentando demanda crescente. Em 2016, haverá grande redução na sua produção de camarão, em decorrência da ação da EMS.

Da mesma forma, o Vietnã é o maior produtor mundial de Pangá e grande produtor de tilápia e outros peixe de água doce. No entanto, devido ao crescimento rápido e desordenado da piscicultura do Pangá, tem havido grandes impactos ambientais, com manejos inadequados e uso indiscriminado de antibióticos.

### VIETNÃ - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA (Adequação Ambiental)

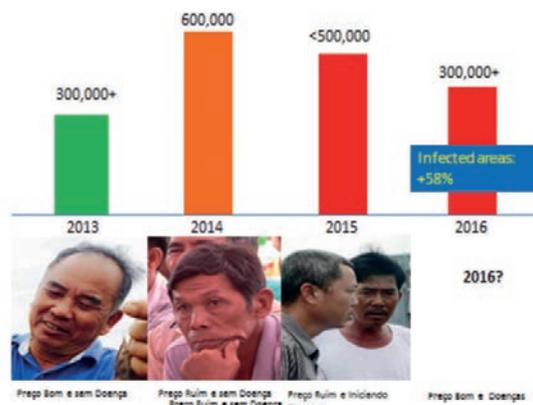


Comparativo da mudança de perfil na produção de camarão: Número ha e laboratórios



VIETNÃ - Custos atuais de produção, de acordo com a densidade.

### Tendência e Perfil do Produtor Vietnamita



Perfil de como o produtor enxerga o negócio no Vietnã desde 2013 a 2016. Ano que o Vietnã irá produzir 50% menos que em 2014. O País foi fortemente afetado pela EMS, mas está investindo pesado na aquisição de reprodutores, do Instituto Oceânico do Hawaii.

### CONCLUSÃO:

A carcinicultura marinha precisa ser vista e trabalhada como uma ciência, portanto, o produtor tem que permanentemente buscar novos conhecimentos, novas tecnologias e principalmente cobrar dos seus parceiros, matéria prima, insumos e produtos que atendam minimamente os requerimentos zootécnicos da espécie cultivada, bem como, sejam isentos de doenças e estejam à altura dos investimentos que estão sendo aportados.

A escolha de qual caminho seguir; se alta ou baixa densidade será de livre arbítrio. Não existe nesta seara o modelo certo ou o errado. Uma vez optado pelo caminho a ser seguido, tenham sempre em mente que embora presenciemos hoje uma realidade de ótimos preços, os mesmos poderão não se manterem nesse patamar por muito tempo.

A recomendação a todos os atores dessa importante e promissora Cadeia Produtiva, é que possamos encontrar o melhor caminho e as melhores soluções dentro de uma realidade do mercado globalizado.



# OTIMIZAÇÃO DA AÇÃO DOS MICRO-ORGANISMOS DE FUNDO DOS VIVEIROS PELA AERAÇÃO

Manuel dos Santos Pires Braz Filho

Zootecnista

manuel.braz45@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A aquicultura brasileira vem se desenvolvendo intensamente há algumas décadas principalmente com projetos para criação de peixes e camarões em todo o território nacional. Apesar de manter uma taxa de crescimento acima de 20% ao ano, o setor não tem sido capaz de suprir as necessidades de consumo do próprio país, sendo que as importações é que vêm atendendo boa parte do aumento de demanda de pescado nacional, em pouco mais de 10 anos o consumo per capita subiu de 4,5 kg para cerca de 11 kg. Atualmente a aquicultura está sendo vista como uma atividade de baixo impacto ambiental, com grande capacidade de promover um desenvolvimento social e econômico sustentável quando praticada dentro das técnicas de produção apropriadas e isso vem auxiliando a formação de políticas de desenvolvimento, principalmente em relação ao licenciamento ambiental, um dos maiores entraves do setor. Em muitos estados vêm ocorrendo discussões sobre o assunto e já podemos contar com vários decretos que possibilitam exercer a atividade dentro da legalidade ambiental. Nessas discussões foi levantada a necessidade de se criar os organismos aquáticos com menor impacto ambiental e uma das melhores ferramentas para isso está no reuso da água dos viveiros.

À medida que reduzimos as relações físico, químicas e biológicas do cultivo com o meio ambiente tornamos a criação mais sustentável, a ponto que em algumas regiões temos dispensa de licença ambiental. Um exemplo disso é o Estado de São Paulo onde viveiros escavados sem descarte de água e viveiros revestidos podem ter dispensa ambiental se não excederem as dimensões determinadas por lei.

Nas criações de organismos aquáticos temos diariamente o ingresso de material orgânico na forma de rações e adubações. Além disso também são introduzidos nutrientes através dos canais de abastecimento, enxurradas e pela produção de algas no próprio recinto de criação. Todo esse material pode vir a conflitar com o cultivo a medida que este compete com a disponibilidade de oxigênio na água e com a geração de gases tóxicos provocadas pela decomposição desse material orgânico. É fundamental estudarmos as alternativas para recuperar a qualidade da água dentro do próprio viveiro e para isso a melhor ferramenta de trabalho é o uso de micro-organismos decompositores e aeração.

O conhecimento de como ocorrem os ciclos de nutrientes dentro dos viveiros possibilita entendermos os procedimentos de se optar por uma atividade de baixo impacto ambiental e com melhores resultados de produção. Os ciclos dos

nutrientes dentro do viveiro possibilitam otimizar as suas reciclagens, proporcionando um ambiente mais saudável para os organismos aquáticos, evitando o desenvolvimento de patógenos, promovendo uma segurança sanitária para a produção e posteriormente para o consumo, além de otimizar a produtividade com menor consumo de recursos naturais.

Os dejetos gerados pela criação de organismos aquáticos podem ser removidos pela troca de água do viveiro, podem ser degradados pela ação de micro-organismos localizados preferencialmente sobre o fundo ou ter os dois processos, o que é mais comum. A secas ocorridas em decorrência do aquecimento global já vêm comprometendo as trocas de água dos viveiros em muitos estados, também temos a opinião pública que não tem considerado uma boa prática transferir o problema da matéria orgânica para o meio ambiente, independente do fato do corpo receptor ter ou não capacidade de absorver esses compostos.

Os dejetos e restos de ração provenientes do cultivo são a base alimentar de uma grande variedade de micro-organismos como fungos e bactérias. Eles irão se alimentar dessas macromoléculas e formar estruturas mais simples que podem facilmente ser reutilizadas para gerar novos organismos aquáticos. Havendo disponibilidade de oxigênio, a degradação do material orgânico irá ocorrer preferencialmente de forma aeróbica, gerando humos, gás carbônico, minerais e água. Na falta de oxigênio temos a fermentação, processo que transforma os nutrientes em gás combustível e um tipo de biofertilizante.

O processo aeróbico ou de oxidação (com oxigênio) reduz os poluentes com uma velocidade muito maior que o processo anaeróbico ou fermentação (sem oxigênio). Os compostos produzidos pela oxidação são muito menos prejudiciais aos organismos sendo cultivados. A maior parte dos gases formados pela fermentação são o metano, amônia e gás sulfídrico. Todos matam peixes e camarões em grandes concentrações, mas também provocam queda nas defesas orgânicas mesmo em pequenas doses, propiciando a ação de patógenos dentro dos cultivos.

Se pudermos criar um ambiente adequado a esses micro-organismos de forma compatível com às exigências dos organismos cultivados, iremos reduzir ou mesmo dispensar as trocas constantes de água. Ao reciclarmos os resíduos dentro do viveiro, de forma aeróbica, diminuimos a entrada de novas moléculas para nutrir os organismos cultivados. Isso promove uma economia financeira com a compra e transporte de insumos, além de aliviar o meio ambiente de uma carga maior de poluentes. Outra vantagem é que as bactérias e fungos decompositores, ao

metabolizarem os resíduos, geram sais quelatados e vitaminas que atuam como promotores de crescimento ou estimulando as defesas orgânicas dos organismos cultivados.

### **ATIVIDADE MICROBIANA NO SEDIMENTO**

Diariamente temos o ingresso de matéria orgânica nos viveiros na forma de adubação ou alimento destinados aos animais de cultivo. Parte desse material é consumido e absorvido por peixes ou camarões, formando tecidos ou sendo utilizados como fonte de energia. Do alimento consumido temos uma fração que, quando não absorvida, é excretada como fezes e, do material absorvido e metabolizado, temos a eliminação de resíduos nitrogenados na forma de sais de amônia, ureia, creatinina e até mesmo aminoácidos, enquanto que outros sais e gás carbônico são os meios de eliminação dos demais compostos. Todos esses compostos irão precipitar em algum momento e se acumular sobre o leito do viveiro, que também é denominado leito de sedimentos. Cabe aos micro-organismos que habitam a interfase solo-água degradar esse material reduzindo a sua toxicidade e possibilitando o seu reuso dentro da cadeia alimentar.

Fungos e bactérias são os principais organismos decompositores que habitam o fundo do viveiro. As algas, a intensidade do povoamento do viveiro, o hábito alimentar e a frequência de arraçamento definem a quantidade e o tipo de dejetos e sobras que irão compor o material orgânico. Essa composição vai determinar os micro-organismos mais adequados para esse ambiente e a temperatura e disponibilidade de oxigênio regula a intensidade da atividade microbiológica.

No fundo do viveiro vamos encontrar bactérias que produzem sua própria energia através da fotossíntese ou de reações de oxirredução (reações químicas). Outras bactérias utilizam os restos orgânicos para viver gerando energia por processos fermentativos ou oxidativos. As atividades desses organismos influenciam na qualidade da água de maneira a melhorar ou não os índices de produtividade aquícola. Quanto mais eficiente a capacidade de oxidação do material orgânico, melhor serão as condições de cultivo. Isso ocorre pela neutralização de substâncias tóxicas e também pela disponibilização dos nutrientes para o seu reuso na produção.

O material orgânico do sedimento é decomposto graças à ação de enzimas produzidas pelos micro-organismos e liberadas no meio. O resultado desse catabolismo é então transformado em biomassa microbiana, substâncias que poderão ser utilizadas diretamente pelo organismo cultivado ou nutrientes destinados à produção primária do viveiro. Uma forma de avaliar essa decomposição biológica no sedimento é coletando uma amostra e analisando a quantidade de gás carbônico gerado na forma de um coeficiente metabólico basal. Ao coletarmos uma amostra de sedimento e água e colocarmos em um recipiente com tampa, as bactérias e fungos contidos na amostra irão produzir enzimas para se alimentarem da matéria orgânica

que está na amostra e como resultado de seu metabolismo irão gerar gás carbônico. Esse gás é neutralizado com a adição de uma substância alcalina na solução, depois retiramos uma fração de água da amostra e titulamos como uma solução ácida. O resultado nos permite quantificar a atividade microbiana na degradação do material orgânico e saber se devemos interferir em caso de baixa eficiência.

A aplicação de aditivos biológicos e/ou do uso de aeradores de fundo são ferramentas que possibilitam aumentar a atividade biológica no sedimento. Solos com maior atividade de decomposição bacteriana melhoram a produtividade pela ciclagem da matéria orgânica e pela redução da toxidez de algumas substâncias através de sua transformação em outros compostos menos tóxicos.

### **FONTES DE AERAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DO CORPO LÍQUIDO**

As principais fontes de aeração de um viveiro são as trocas diretas com a atmosfera, a fotossíntese e a renovação de água. Os ventos quebram a película de tensão superficial das moléculas de água e aí possibilitam trocas gasosas com o ar. A energia contida nos raios luminosos é captada pela clorofila e as plantas conseguem produzir açúcar a partir do gás carbônico, nessa reação temos o oxigênio como subproduto. A água que se desloca pelo canal de abastecimento ou que precipita sobre o viveiro incorpora o ar durante o seu movimento. Todas essas captações de ar ocorrem próximas à superfície ou na coluna de água atingida pela luz, o que faz com que as camadas mais profundas fiquem desabastecidas de oxigênio.

Tanto os organismos cultivados como os micro-organismos do sedimento apresentam melhor desempenho produtivo na presença de oxigênio e os sistemas de aeração abastecem a coluna d'água desse precioso gás. Mas os equipamentos de aeração devem fazer mais que incorporar oxigênio na água, eles devem auxiliar na remoção de gases tóxicos, desestratificar a coluna de água e distribuir a água pelo viveiro.

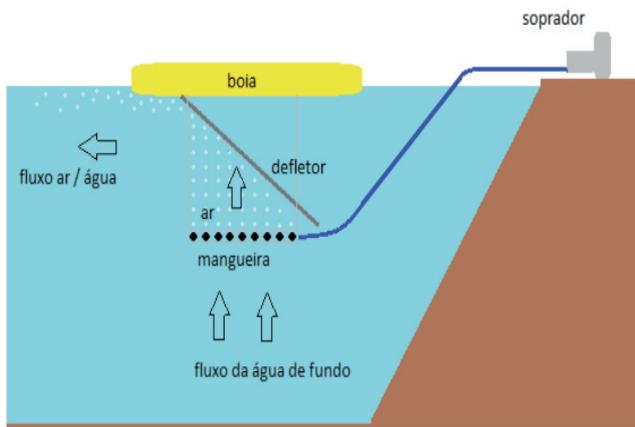
Para melhorar a eficiência da respiração dos organismos cultivados se utiliza diversos tipos de aeradores. A escolha do equipamento ideal deverá levar em conta as necessidades dos organismos cultivados, dos micro-organismos e da dinâmica da água que desejamos para o viveiro. Os aeradores que misturam a água com o ar são comuns, mas apresentam problemas, já que podem intensificar a evaporação ou promover trocas térmicas indesejadas. Por isso, os sistemas impulsionados por ar, como os compostos por mangueiras porosas, que já são produzidos no Brasil, vêm ganhando destaque por apresentarem melhor relação entre o consumo de energia e a quantidade de oxigênio dissolvida, além de demandarem baixa manutenção. Outra vantagem deles em relação aos métodos tradicionais é que se gasta menor quantidade de energia para deslocar água injetando-se ar do que utilizando um motor para fazer o seu deslocamento.



**Figura 1** – Equipamento de aeração composto por mangueiras porosas: melhor relação entre consumo de energia e quantidade de oxigênio dissolvida

### **AERADORES DE AR DIFUSO DE FLUXO DIRIGIDO**

O sistema de ar difuso compreende uma fonte de ar, que pode ser um soprador ou compressor e uma tubulação que leva esse ar até um sistema de difusão, que poderá ser mangueira porosa ou difusor; estes ficam geralmente a uma profundidade de 0,8 a 1,2 metro de profundidade. O ar insuflado nesses equipamentos sai na forma de pequenas bolhas que, quando sobem, arrastam a água acima dos difusores. Com este deslocamento, a água que está abaixo também se movimentando criando um fluxo ascendente - para ocupar o lugar da água deslocada para cima, a água de fundo é sugada.



**Figura 2** – Esquema de funcionamento de um aerador de fluxo dirigido

Uma ou mais placas colocadas sobre o conjunto de difusão de ar direciona o fluxo proporcionando um movimento lateral da água dentro do viveiro. A água corre superficialmente até a extremidade do viveiro e se direciona para o fundo, retornando até o aerador passando por sobre o sedimento.



**Figura 3** – Tanque raceway de camarão em Camocim (CE): aeração feita com microbolhas transferidas por mangueiras porosas

É importante que as bolhas de ar sejam pequenas para aumentar a superfície de contato com a água e assim aumentar as trocas gasosas, mas também não podem ser muito pequenas para que o deslocamento de água seja adequado. Alguns equipamentos de ar difuso e fluxo dirigido possuem capacidade para gerar microbolhas para ampliar a difusão do oxigênio e bolhas maiores para deslocar a coluna de água.



**Figura 4** – Microbolhas transferidas pelo sistema de ar difuso composto por mangueiras porosas

A aeração promovida pelas bolhas é forte o suficiente para remover os gases tóxicos que vêm junto com a água de fundo. Nesse processo temos a primeira incorporação de oxigênio na água. A seguir a água sugada do fundo é espalhada pela superfície do viveiro e aí pode se aquecer com a radiação solar e também incorporar mais oxigênio devido à movimentação superficial. Após percorrer o trecho até a extremidade do viveiro, essa água retorna para as camadas inferiores melhorando a temperatura de fundo e oxigenando o sedimento, isso proporciona um ambiente mais adequado para o desenvolvimento dos micro-organismos que poderão decompor o material orgânico com mais facilidade. O deslocamento da água por cima e por baixo é então uma solução para a desestratificação do viveiro, melhorando a distribuição dos sedimentos e reduzindo as áreas anaeróbicas que geram gases tóxicos.



# POTIPORÃ AGORA É SAMARIA

A Potiporã vive **um novo momento**. Agora administrada pelo Grupo Samaria, reitera sua missão de atuar no negócio do camarão com **ética, qualidade e responsabilidade socioambiental**. Além disso, investe em técnicas inovadoras e profissionais **altamente qualificados**, para atender mercados exigentes, com entregas rápidas e confiáveis. Detentora de um arrojado **programa de melhoramento genético**, a nova gestão disponibiliza uma PL ainda mais resistente, **garantindo a credibilidade** que a consolidou no país inteiro.



**Potiporã**

Unidade Pós Larva

Fones: (84) 3693-2073 | 3693-2074

# SAÚDE POR MEIO DA NUTRIÇÃO

## O Papel das Leveduras

**Marcelo Borba**

Gerente Técnico Comercial - AQUA  
Phileo Lesaffre Animal Care  
m.borba@phileo.lesaffre.com

Muito embora a aquicultura se mantenha em franca expansão em todo o mundo e apresentando um ritmo de crescimento bastante acelerado, muitos são os desafios que a atividade apresenta para seguir evoluindo. É de conhecimento de muitos que, segundo projeções da FAO, a população da Terra, em 2050, chegará a 9 bilhões de seres humanos. Alimentar o planeta é (e seguirá a ser), portanto, um dos principais desafios da humanidade, tendo a aquicultura um papel de destaque no que se refere ao suprimento de proteína animal para sua população.

O crescimento e a intensificação da aquicultura têm exigido soluções cada vez mais inovadoras e eficientes, de modo a contornar os constantes e graves desafios confrontados pela atividade, dentre os quais podemos citar o surgimento e a dispersão de doenças, com incalculáveis prejuízos econômicos e sociais; e a estagnação nos volumes de captura da pesca extrativa, que leva à redução da oferta de farinha e óleo de peixes a serem utilizadas na fabricação de rações para a aquicultura e que, em última instância, limitam seu desenvolvimento.

Durante o GOAL 2014, ocorrido no Vietnã, foi apresentado o resultado da pesquisa realizada pela Global Aquaculture Alliance, (Aliança Global de Aquicultura, GAA na sua sigla em inglês), questionando quais seriam os principais desafios que limitam o crescimento da aquicultura em todo o mundo, ocasião em que 63% dos entrevistados indicou “Saúde e Manejo de Doenças” como sendo os mais importantes, o que evidencia sua indubitável relevância em nível global.

A Síndrome da Mortalidade Precoce (EMS), a Necrose do Hepatopâncreas (NHP), o Vírus da Mancha Branca (WSSV), o Vírus da Mionecrose Infecciosa (IMNV), as vibrioses e tantas outras enfermidades causaram e vêm causando, de fato, incalculáveis perdas,

à carcinicultura. No que tange à piscicultura, observamos que, além da vasta gama de doenças parasitárias e virais, temos ainda várias outras causadas por bactérias como *Streptococcus*, *Aeromonas sp.*, *Flavobacterium columnare* e, a mais recente, a *Franciella sp.*, cujos primeiros surtos no Brasil foram observados nos invernos de 2012 e 2013 em Minas Gerais, e que já é tida como responsável por causar grandes perdas em pisciculturas de vários estados do Centro-Sul do país.

Por conta disso e por acreditar na atividade é que as indústrias ligadas à aquicultura, as sérias instituições e centros de pesquisas espalhadas pelo mundo e, obviamente, os produtores, vêm buscando, testando e desenvolvendo, continuamente, novos produtos, protocolos e rotinas a serem utilizadas.

Por meio de um Convênio firmado com o então Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, a ABCC elaborou, aprovou e segue a disseminar o maior programa de capacitação técnica já posto em prática na aquicultura brasileira. Parte integrante deste programa é o Manual de Boas Práticas de Manejo e Biossegurança, que foi recentemente atualizado e já se encontra em sua segunda versão. O documento possui 8 capítulos, sendo 1 destes inteiramente dedicado ao uso

### Processo de Autólise das Leveduras

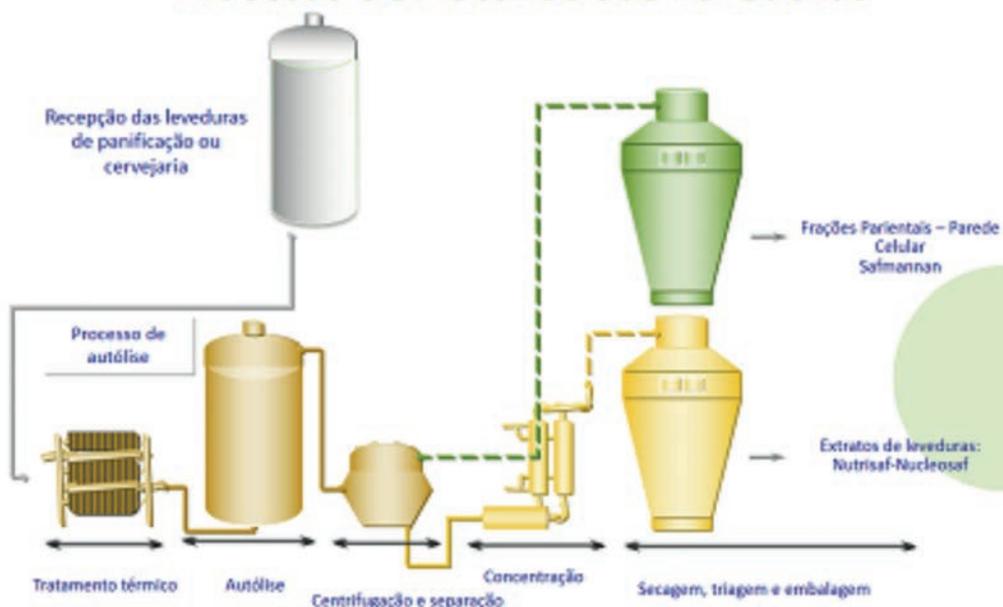


Figura 1 – Desenho esquemático do processo de produção de leveduras e seus produtos

dos probióticos, prebióticos e simbióticos, o que confirma a importância dos mesmos como ferramentas indispensáveis para a aquicultura e que, cedo ou tarde, passará a fazer parte da sua rotina. Os probióticos à base de bactérias, que foi novidade no início do ano 2000, já são utilizados pela grande maioria dos produtores brasileiros, sendo assim questão de tempo para que toda a indústria passe a usar, além destes, os probióticos à base de leveduras, gerando um efeito sinérgico em favor dos animais cultivados.

De maneira geral, pouco ainda se sabe sobre as leveduras e, muito menos, sobre suas várias possibilidades de aplicação na aquicultura, que vão desde alimentos funcionais, como probióticos e prebióticos, ou por sua associação, que pode levar ao estado de simbiose harmônica, o que significa que ambos os produtos têm seus efeitos benéficos potencializados em favor do hospedeiro, que no caso da aquicultura pode ser o camarão, o peixe ou a arã entre outros. Com base nesta constatação, elaboramos o presente artigo no intuito de trazer ao leitor algumas informações objetivas acerca das leveduras, dos produtos dela derivados, suas características e benefícios esperados com seu uso.

Leveduras são organismos unicelulares pertencente ao reino dos Fungos. Mais de 1.000 espécies já foram catalogadas, sendo a *Saccharomyces cerevisiae* a mais utilizada para consumo humano, na fabricação de pães, cervejas, vinhos, flavorizantes, medicamentos, cosméticos e uma série de outras aplicações. Adicionalmente, as leveduras vêm ganhando cada vez mais espaço na indústria de produção de proteína animal, por seu conteúdo nutricional e por suas propriedades imunomoduladoras e antioxidantes, para citar apenas algumas. O processo de produção das leveduras e dos produtos dela derivados pode ser melhor compreendido na Figura 1.

No caso da aquicultura, à exemplo dos demais segmentos da agroindústria, várias formas de utilização das leveduras vêm sendo desenvolvidas e aplicadas com bastante sucesso, seja na forma de leveduras vivas, com funções probióticas; seja como prebióticos, como as frações de leveduras (parede celular de levedura e/ou extratos de levedura) ou, ainda, como fonte de matéria prima para fabricação de produtos mais purificados, como os beta-glucanos e os nucleotídeos. Adicionalmente, o processo de produção de leveduras oferece a oportunidade de incorporação de minerais inorgânicos no meio, gerando minerais orgânicos altamente biodisponíveis, como as seleno-leveduras.

### **AS LEVEDURAS NO CONTEXTO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANEJO Teoria e Prática**

“Faça do alimento seu medicamento”

*Hipócrates*, pai da medicina

2.500 anos atrás

Entendendo que o público leitor da Revista da ABCC busca não apenas tomar ciência, como também, e principalmente, fazer uso das informações transmitidas em prol do desenvolvimento do próprio negócio e, por conseguinte, da atividade, tentaremos ser didáticos no sentido de tornar prático o uso dos conceitos e soluções que apresentaremos a seguir.

Como já dito anteriormente, as leveduras são organismos

unicelulares e se multiplicam por bipartição, ou seja, cada célula de levedura gera duas células, as quais possuem uma parede celular na sua porção mais externa, que lhes envolve e dá forma (Figura 2), diferentemente das bactérias, que possuem apenas uma membrana plasmática que perfaz seu perímetro e que as separam umas das outras.



**Figura 2** – Divisão de uma célula de levedura vista de um microscópio

### **LEVEDURAS COM FUNÇÕES PROBIÓTICAS**

Da mesma forma como acontece com vários tipos de bactérias benéficas, a ocorrência natural de várias espécies de leveduras no trato gastrointestinal de peixes e camarões saudáveis tem sido bem estudada, tendo as leveduras demonstrado ser um constituinte importante da sua microbiota intestinal, quer sejam de cultivo ou capturados na natureza, o que nos possibilita conhecer sua importância para fins de maior ganho de peso, sobrevivência e maturação dos intestinos, além de trazer benefícios aos sistemas imunológicos e antioxidantes de seus hospedeiros.

Os efeitos das leveduras com funções probióticas variam enormemente a depender da espécie, da forma com que foi isolada, de sua concentração e, por fim, do modo como os peixes vem sendo cultivados. Todavia, seu conteúdo nutricional e sua habilidade em melhorar a resposta imunológica de seus hospedeiros (camarões e peixes), são as razões principais que as levam a ser utilizadas com a função probiótica. Ademais, as leveduras, de maneira geral, são cerca de 100 vezes mais volumosas que as bactérias.

### **LEVEDURAS COM FUNÇÕES PREBIÓTICAS**

Um potente prebiótico que já vem sendo utilizado tanto para a carcinicultura como também para a piscicultura em todo o mundo, inclusive no Brasil, embora que ainda timidamente, é a parede celular das leveduras, que é composta principalmente de quitina, mannanoligossacarídeos ( $\alpha$ -mannanos ou MOS),  $\beta$ -glucanos (beta glucanos) e ácidos nucleicos, que desempenham importantes papéis no que se refere às atividades imunomoduladoras (ou imunostimulantes) dos camarões, peixes e demais organismos de cultivo.

Os  $\alpha$ -mannanos possuem uma característica especial e de extrema importância, que é sua propriedade de aglutinar agentes bacterianos patogênicos. Funcionam, como “velcros” biológicos, que fazem com que as bactérias (especialmente as gram negativas) se adiram nos seus sítios de ligação (região onde ocorre a aglutinação), reduzindo a pressão da carga bacteriana patogênica ou potencialmente patogênica sobre os camarões e/ou peixes. Para os camarões, que possuem como mecanismo de defesa apenas o sistema imune inato, a administração de

MOS é especialmente importante, uma vez que não possuem memória imunológica e, portanto, não podem criar anticorpos para se defenderem (Figura 3)



**Figura 3** – Aglutinação do vibrio campbelli ao Safmannan (parede celular de levedura)

Já os  $\beta$ -glucanos, que também são açúcares presentes na estrutura molecular das paredes celulares das leveduras, apresentam a habilidade de estimular a resposta celular quando da ocorrência de organismos potencialmente danosos, o que significa que estes compostos (os beta glucanos) estimulam a produção de macrófagos, que são células produzidas pelo peixe ou camarão, a partir de um estímulo do seu sistema imune inato, e que irá fagocitar (ingerir) bactérias e vibrio.

Somam-se às propriedades dos  $\alpha$ -mannanos e dos  $\beta$ -glucanos, a melhoria da função intestinal dos animais cultivados, uma vez que há uma maior produção de muco e um aumento na extensão das vilosidades intestinais, que são as áreas de absorção de nutrientes, além de promover uma melhor integridade dos enterócitos, que são as células responsáveis pela absorção dos nutrientes em nível intestinal.

Importantes avanços na biotecnologia, na genética e ciências correlatas, levaram à descoberta do *Quorum sensing*, que pode ser entendido como o processo pelo qual os microrganismos, mais especificamente as bactérias, regulam sua densidade populacional por meio de sinalização bioquímica. As moléculas secretadas pelos microrganismos se configuram como uma forma de comunicação inter e intraespecífica, que auxiliam as bactérias na coordenação do seu comportamento.

Isso significa que as bactérias patogênicas, por exemplo, uma vez presentes nos peixes, camarões ou qualquer outro ser vivo, não “atacam logo de cara”. Em condições favoráveis, as bactérias vão se multiplicando e secretando substâncias bioquímicas que sinalizam sua “quantidade” e sua “força”. As atingirem certa densidade/quantidade, as bactérias reconhecem que estão suficientemente “fortes” para “atacar”. Em linguagem elementar, significa dizer que é assim que nascem as infecções bacterianas, sendo sua força proporcional à densidade e tipo de bactérias presentes em determinado tecido ou músculo.

A inclusão do Safmannan, fração parietal (parede celular) de

leveduras às rações de peixes e camarões possui eficácia comprovada. Como uma das ferramentas sugeridas pelas Boas Práticas de Manejo, a utilização deste prebiótico apresenta um impacto muito pequeno no custo da ração (menos de 1%), mantendo ativo o sistema imune dos animais e disponibilizando compostos inorgânicos ( $\beta$ -mannanos) que irão atuar aglutinando bactérias e *vibrios*, que serão excretados e/ou fagocitados (engolidos) por células específicas (macrófagos), levando a uma diminuição da pressão de patógenos e reduzindo o risco de enfermidades ou agravamento de quadros infecciosos e/ou inflamatórios.

### SELÊNIO-LEVEDURAS - DEFESAS ANTIOXIDANTES

O Selênio, é um elemento químico presente na natureza na forma de sal mineral inorgânico. Foi descoberto em 1917 pelo químico Berzelius, e é utilizado em vários segmentos industriais como siderurgia, produção de vidros, de borrachas, de painéis fotoelétricos, de aparelhos de radiodiagnóstico etc. Anteriormente conhecido por sua toxicidade, o Selênio foi descoberto como sendo essencial à maioria das formas de vida, possuindo inúmeras aplicações na medicina, na agricultura e na produção animal.

As principais funções do Selênio na saúde humana, assim como na agropecuária, são suas propriedades antioxidantes. Várias pesquisas demonstraram que em pacientes HIV-positivos, a diminuição da concentração de Selênio potencializa a imunossupressão (diminuição da resposta imunológica) e aumenta a replicação viral (os vírus se multiplicam mais e em maior velocidade, acelerando a progressão da doença). Entre os anos de 1960 e 1970, na China, milhares de vidas foram ceifadas pela combinação da deficiência de Selênio na alimentação e a presença de uma cepa mutante de um vírus (Coxsackievirus), levando à uma cardiomiopatia que leva à insuficiência cardíaca e edema pulmonar. Adicionalmente, vários estudos têm demonstrado que a suplementação de Selênio parece ocasionar redução do risco de alguns tipos de câncer, por reduzir o estresse oxidativo e os danos causados ao DNA.

Em países como Finlândia e China, por exemplo, cujos solos são deficientes em Selênio, este elemento vem sendo incorporados aos fertilizantes agrícolas com o objetivo de oferecer à população frutas, legumes e vegetais com teores mais elevados deste elemento. Na produção animal, a suplementação de Selênio também vem há muito sendo utilizada, dada a grande importância que possui na constituição de uma das principais enzimas antioxidantes, a Glutathione Peroxidase (GPx).

Para se compreender melhor este conceito (de estresse oxidativo), devemos levar em conta que os animais de cultivo (que no nosso caso específico são os camarões e peixes, principalmente), ao longo do seu ciclo de vida nas unidades produtivas, podem passar por situações desconfortáveis, tais como o transporte de suas formas jovens (pós-larvas, alevinos, ou mesmo juvenis), as transferências, as aclimações, mudanças bruscas no pH ou salinidade da água, deficiências nutricionais, aumento na con-

centração de gases tóxicos e doenças, entre outras tantas. Uma vez que os animais “sintam” que as condições ambientais não são as mais confortáveis, eles se estressam e, ao fazê-lo, produzem em seus corpos aquilo que cientificamente é conhecido como Espécies Reativas de Oxigênio (Reactive Oxygen Species - ROS, na sua sigla em inglês), que nada mais são que os conhecidos e famosos “radicais livres”.

De maneira didática, os radicais livres (ROS) produzidos pelos animais são compostos que levam à oxidação (queima) de células de órgãos, músculos, tecidos e, inclusive, de seu DNA. O estresse oxidativo causa danos ao sistema imunológico dos animais e leva a um inadequado balanço de seu sistema antioxidante, levando a uma baixa capacidade de neutralização dos radicais livres liberados. Pelo exposto, seus sistemas antioxidantes precisam estar em equilíbrio de modo a neutralizar, sempre que necessário, os radicais livres eventualmente produzidos por seus organismos, tendo o Selênio uma importância fundamental neste contexto, uma vez que é parte constituinte e fundamental da enzima GPx.

O Selênio pode ser incorporado às rações na sua forma inorgânica, como o selenito de sódio, ou em sua forma orgânica, como selênio-leveduras, que se constitui na forma mais biodisponível de Selênio a ser utilizada pelos animais. O Selsaf, como forma orgânica e altamente biodisponível de Selênio, se constitui, graças aos avanços na biotecnologia e na biologia molecular, na maneira mais eficaz de prover este elemento aos animais. Sendo uma forma orgânica, o Selênio presente no Selsaf pode ser armazenado nos músculos dos animais de cultivo, servindo assim como reservatórios para ocasiões em que haja uma maior necessidade de produção da enzima GPx, de modo a manter em equilíbrio o sistema antioxidante, ou para evitar a oxidação de ácidos graxos poli-insaturados, aumentando a vida de prateleira dos animais após sua despesca. Empresas que comercializam peixes frescos e principalmente filés de peixe, inclusive para exportação, podem ser bastante beneficiadas ao suplementar a ração a ser oferecida aos seus peixes e/ou camarões com Selênio orgânico, uma vez que este ficará estocado nos músculos dos animais, mantendo por mais tempo o seu frescor e demais características organolépticas.

### **EXTRATOS DE LEVEDURAS COMO FONTE NATURAL DE AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS E NUCLEOTÍDEOS**

Conforme mencionado no início deste artigo, a estagnação nos volumes da pesca extrativa se traduz como uma das maiores dificuldades para o necessário avanço da aquicultura. Várias empresas, portanto, têm adotado estratégias de redução e mesmo substituição da inclusão de farinha e óleo de peixes em suas dietas para camarões e peixes. Esta redução faz com que haja, quase sempre, um aumento na quantidade de proteínas de origem vegetal nas rações, gerando fatores antinutricionais nestas dietas.

Embora amplamente utilizados no setor de alimentos por suas propriedades aromatizantes e palatilizantes, os extratos de leveduras vêm ganhando cada vez mais espaço no segmento de nutrição animal por seu conteúdo intracelular. Os extratos de levedura são derivados da autólise da levedura de panificação *Saccharomyces cerevisiae*, e podem ter diferentes graus de purificação pela remoção de suas paredes celulares. Diferentes graus de purificação de extratos de levedura estão disponíveis na indústria de alimentos com distintos sabores, teores de nucleotídeos e níveis de proteína, que vão desde a levedura autolisada (muitas vezes erroneamente chamadas de extratos de levedura) até extratos altamente purificados.

Se comparado com rações contendo farinha de peixe, as chamadas dietas “vegetais”, podem ter sua palatabilidade substancialmente reduzida, com a conseqüente diminuição em seu consumo, tornando seus ingredientes menos aproveitáveis e podendo levar a baixas taxas de crescimento e sobrevivência nos peixes e camarões de cultivo. Extratos de leveduras como o Nutrisaf contém alta porcentagem de aminoácidos essenciais, similar aos da farinha de peixe e da farinha de lula, e sua inclusão nas dietas melhora sua palatabilidade, aumenta a ingestão das rações e, desta maneira, incrementa a performance dos cultivos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Algumas das muitas aplicações das leveduras e produtos dela derivados foram demonstradas acima. Embora sozinha as leveduras não promovam milagres, à exemplo das demais Boas Práticas de Manejo, é certo dizer que estas podem contribuir de forma decisiva no que diz respeito à prevenção de doenças e na capacidade antioxidante dos animais, além de lhes prover vitaminas, aminoácidos e nucleotídeos que, certamente, já vêm sendo utilizadas em algumas formulações de ração para a aquicultura.

Os efeitos das leveduras e seus produtos potencializam os efeitos de outros probióticos (à base de bactérias), de antibióticos (administrados como medida profilática e/ou terapêutica) ou mesmo sobre a vacinação (no caso de peixes). Uma vez proibido o uso de antibióticos como promotores de crescimento na indústria de produção de proteína animal da Europa, dos Estados Unidos e do Brasil, as leveduras irão ganhar cada vez mais destaque em todo o mundo.

Produtores de aves de corte, de poedeiras, de suínos, de gado de corte, de gado de leite e demais animais de cultivo para alimentação humana já estão cientes e vêm aderindo, paulatinamente, ao cumprimento das legislações nacionais e internacionais no que tange ao uso responsável de antibióticos, não havendo, desta maneira, nenhum fator que venha de encontro ao uso de um produto natural, de comprovada eficácia e que tenha efeitos positivos no que se refere à prevenção de doenças, promoção da saúde dos plantéis e sinergia com outros produtos desenhados para melhorar a performance zootécnica dos camarões e peixes.

# A SUA GRANDE OPORTUNIDADE NOVAMENTE NA TERRA DO SOL.

**PARTICIPE DO MAIOR EVENTO DE AQUICULTURA DA AMÉRICA LATINA.**



**21 A 24 DE NOVEMBRO DE 2016 - CENTRO DE EVENTOS DO CEARÁ - FORTALEZA/CE**



## **ATIVIDADES PARALELAS E COMPLEMENTARES 22, 23 E 24 DE NOVEMBRO**

Obs: A programação das palestras poderá sofrer alterações de temas e horários em virtude de possíveis contratempos com a agenda dos palestrantes.

**12:00 - 15:00h**  
XIII FESTIVAL GASTRONÔMICO DE FRUTOS DO MAR

**14:30 - 18:30h**  
SESSÕES TÉCNICAS, PALESTRAS  
E APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS CIENTÍFICOS

**14:00 - 22:00h**  
XIII FEIRA INTERNACIONAL DE AQUICULTURA

**18:30 - 22:30h**  
XIII FESTIVAL GASTRONÔMICO DE FRUTOS DO MAR

#### ORGANIZAÇÃO



#### PROMOÇÃO



#### PATROCINADORES



HORÁRIO	XIII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CARCINICULTURA	PALESTRANTE	INSTITUIÇÃO	PAÍS
<b>DIA 22/11/2016 - TERÇA-FEIRA</b>				
<b>Avanços Tecnológicos na Maturação, na Larvicultura, no Balanço Iônico, no Manejo Microbiológico e Nutricional, como Ferramentas para o Êxito nos Cultivos do L. vannamei</b>				
08:30 - 09:10	A importância do equilíbrio iônico para a produção semi-intensiva e intensiva de camarão, face ao desafio da mancha branca.	Leo Oliveira	Alfakit	Brasil
09:10 - 09:50	Soluções de produtos de levedura para um melhor manejo da saúde e desempenho de camarões	Nadège Richard	Phileo Lesaffre	França
09:50 - 10:30	Rompendo os paradigmas da maturação sem ablação, na América Central.	Edmilson Lacerda Araujo	Dely Seajoy	Honduras
10:30 - 11:00	<b>COFFEE BREAK</b>			
11:00 - 11:40	Alimentos e estratégias de alimentação para sistemas de raceway intensivos	Craig Browdy	Zeigler Bros., Inc	USA
11:40 - 12:20	Eliminando pós-larvas como vetores de doença, especificamente do vírus da Mancha Branca.	Aedrian Ortiz Johnson	Trouw Nutrition	México
12:20 - 13:00	A chave para um sistema de cultivo semi-intensivo bem sucedido na presença de WSSV: Controlando o ambiente do viveiro utilizando sistemas de berçários.	David Kawahigashi	Vannamei 101	USA
<b>DIA 23/11/2016 - QUARTA-FEIRA</b>				
<b>Os Benefícios da Utilização de Berçários Primários e Secundários, Associados às BPM's e Medidas de Biossegurança na Prevenção e Convivência com Doenças na Engorda do L. vannamei</b>				
08:30 - 09:10	Mercado e as implicações a nível de fazenda para o camarão brasileiro com certificação ASC.	Aaron McNevin	World Wildlife Fund	USA
09:10 - 09:50	Manejo microbiológico como parte da estratégia operacional para controle de doença de camarão	Peter De Schryver	Inve	Bélgica
09:50 - 10:30	O cultivo do camarão <i>Litopenaeus vannamei</i> em condições intensivas para a prevenção e convivência com enfermidades.	Leandro Castro	Evalis	Brasil
10:30 - 11:00	<b>COFFEE BREAK</b>			
11:00 - 11:40	Riscos das importações de crustáceos para as translocações de doenças virais e bacterianas.	Leonardo Galli	Fish Vet Group	Uruguai
11:40 - 12:20	Estratégias de campo para o controle da Síndrome da Mancha Branca no cultivo de camarão <i>L. vannamei</i> .	Carlos Ching	Vitapro	Peru
12:20 - 13:00	Novos paradigmas para o controle de EMS/APHNS em viveiros de cultivo intensivo de <i>L. vannamei</i> .	David Kawahigashi	Vannamei 101	USA
<b>DIA 24/11/2016 - QUINTA-FEIRA</b>				
<b>Novos Conceitos de Produção, Principais Produtores e Importadores – Produtos Diferenciados e Perspectivas de Demanda e Preços no Mercado Interno</b>				
08:30 - 09:10	AquaScience® , um novo conceito em produção sustentável.	Werner Jost	Camamor	Brasil
09:10 - 09:50	Benefício do uso de sistemas pré-berçários para o ajuste de densidades na minimização dos impactos de enfermidades.	Fabrizio Vanonni	Nexco	México
09:50 - 10:30	Cultivo super intensivo com controle total de temperatura: Processo tecnológico e a viabilidade econômica	Origenes Monte Neto	Três M	Brasil
10:30 - 11:00	<b>COFFEE BREAK</b>			
11:00 - 11:40	Manejo de Raceways Autolimpiaíveis no Equador.	Fernando Pilco	Dinaqua	Equador
11:40 - 12:20	Agregação de valor ao camarão cultivado no Brasil - Oportunidades e desafios.	Charles Mendonça	Camarões do Brasil	Brasil
12:20 - 13:00	Os desafios de produzir o camarão <i>L. vannamei</i> na presença da mancha branca (WSSV) e, os fundamentos das restrições às importações de crustáceos pelo Brasil.	Itamar Rocha	MCR Aquacultura, ABCC	Brasil
<b>DIA 22/11/2016 - TERÇA-FEIRA</b>				
<b>Avanços Tecnológicos na Maturação, Larvicultura e Nutrição do L. vannamei</b>				
08:30 - 09:10	Panorama atual e perspectivas de curto e médio prazo para o setor aquícola brasileiro.	Dayvson Franklin	S.P.A / MAPA	Brasil
09:10 - 09:50	Saúde intestinal e imunidade de peixes e camarões, frente à mancha branca, com foco na suplementação de nucleotídeos livres	Jorge Chávez Rigail	FAV	Equador
09:50 - 10:30	Avanços da biotecnologia genética e reprodutiva de espécies nativas.	Eduardo Souza Varela	Embrapa /TO	Brasil
10:30 - 11:00	<b>COFFEE BREAK</b>			
11:00 - 11:40	Reprodução seletiva de tilápias - situação atual e perspectivas.	Morten Rye	Akvaforsk Generics Center	Noruega
11:40 - 12:20	Panorama atual e perspectivas da produção de pirarucu.	Carllindo Pinto Maranhão	SEAGRI/RO	Brasil
12:20 - 13:00	Produção mundial e atualização de enfermidades emergentes: EMS/AHPND, EHP, ATM e RMS (Síndrome da Mortalidade Acelerada)	Fernando Garcia	Epicore	Equador
<b>DIA 23/11/2016 - QUARTA-FEIRA</b>				
<b>Bons Práticas de Manejo e Biossegurança para Prevenção de Doenças na Fase de Engorda de Peixes e Moluscos</b>				
08:30 - 09:10	Soluções de produtos de levedura para um melhor manejo da saúde e desempenho de peixes	Nadège Richard	Phileo Lesaffre	França
09:10 - 09:50	Saúde intestinal e imunidade de peixes e camarões, frente à mancha branca, com foco na suplementação de nucleotídeos livres	Eder S. Brandeburgo	Bio Experts	Brasil
09:50 - 10:30	Principais enfermidades na produção de peixes redondos: Impactos, desafios e alternativas para os produtores.	Ana Lucia Gomes	UFAM	Brasil
10:30 - 11:00	<b>COFFEE BREAK</b>			
11:00 - 11:40	BioInovação para aquicultura - Alta performance em ecologia produtiva.	João Felipe Moutinho Sant'Anna	Escama forte	Brasil
11:40 - 12:20	Produção de surubim e seus híbridos no Brasil: passado, presente e futuro.	Thiago Tetsuo Ushizima	Nutrizon/RO	Brasil
12:20 - 13:00	Desenvolvimento e Estratégias na Aquicultura da América Latina e do Caribe: Aspectos essenciais e revisão do caso do Chile	Carlos Wurmman G	AWARD Ltda	Chile
<b>DIA 24/11/2016 - QUINTA-FEIRA</b>				
<b>Principais Mercados, Produtores e Importadores de Pescados. Produtos com valor Agregado e Perspectivas de Demanda</b>				
08:30 - 09:10	Mercado nacional e internacional de peixes nativos cultivados: Oportunidades e tendências.	Jorge Souza	Fiji Representações Consultorias	Brasil
09:10 - 09:50	Realidade, oportunidades e entraves confrontados pela maricultura brasileira	Felipe Suplicy	EPAGRI	Brasil
09:50 - 10:30	Cultivo misto de camarão e tilápia: oportunidades, benefícios e desafios.	Fernando Kubitzka	Acquaimagem	Brasil
10:30 - 11:00	<b>COFFEE BREAK</b>			
11:00 - 11:40	A cadeia produtiva do tambaqui e seus híbridos: da produção ao mercado consumidor.	Geraldo Bernardino	SEPA/SEPROR/AM	Brasil
11:40 - 12:20	Benefício do cultivo de tilápias em sistemas de recirculação de Camarões marinhos.	Sergio Zimmermann	ZAS	Noruega
12:20 - 13:00	Agregação de valor e apresentação diferenciada nos produtos da piscicultura brasileira.	João Lorena Campos	Aqua Nova	Brasil
<b>SESSÕES TÉCNICAS: PALESTRAS MAGNAS</b>				
<b>DIA 22/11/2016 - TERÇA-FEIRA</b>				
14:30 - 15:00	Caracterização de variantes virais que acometem a carcinicultura	Daniel Lanza	UFRN / Potiporã / Samaria camarões	Brasil
<b>DIA 23/11/2016 - QUARTA-FEIRA</b>				
14:30 - 15:00	Oportunidades e desafios na agregação do valor ao camarão marinho cultivado.	Rodrigo Carvalho	UFRN	Brasil
<b>DIA 24/11/2016 - QUINTA-FEIRA</b>				
14:30 - 15:00	Benefícios e desafios da interiorização da carcinicultura em águas mesohalinas.	Clélio Sandoval Fonseca	MCR Aquacultura Ltda	Brasil

# POSSÍVEIS BENEFÍCIOS DO MUCO DE TILÁPIAS EM SISTEMAS DE RECIRCULAÇÃO DE CAMARÕES MARINHOS

**Sergio Zimmermann\***

\* (sergio@sergiozimmermann.com e sergio@plugin.com.br) é Engenheiro Agrônomo e Mestre em Zootecnia e Aquicultura pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Foi professor em diversas universidades no Brasil e na Noruega (UMB) e há 30 anos é consultor em nutrição e cultivos de peixes e camarões em mais de 20 países nas Américas, Escandinávia, África e Ásia. Tem mais de 150 trabalhos/palestras publicados/apresentados em periódicos/eventos científicos. Atualmente é sócio das empresas VegaFish (Suécia), Florida Aquaculture Investment Group (EUA), Biofloc Storvik (Noruega e México) e presta suporte técnico através de sua empresa Zimmermann Aqua Solutions localizada em Sunndalsøra, Noruega. <https://www.linkedin.com/in/sergiozimmermann>.

## INTRODUÇÃO

Os organismos aquáticos estão permanentemente em íntimo contato com um meio ambiente que é o maior veículo de enfermidades. Estando expostos a muito perigos externos como bactérias aeróbias e anaeróbias, vírus, parasitas e poluentes, para combater os microrganismos patogênicos, contam com uma secreção da epiderme chamada de mucosa ou muco. O muco atua como uma barreira entre o organismo e o meio ambiente.

Esta camada contínua de proteção que rodeia a maioria dos organismos aquáticos é a primeira barreira física, química e biológica, e o primeiro local de interação entre as células da pele dos peixes e os agentes patogênicos. A composição do muco é muito complexa e inclui vários fatores antibacterianos secretados por células da pele do peixe, tais como imunoglobulinas, anticorpos aglutinantes, lectinas, lisinas e lisozimas.

Aparentemente as diferentes composições do muco tem um papel muito importante para discriminar entre microrganismos patogênicos e comensais (nutrientes) na proteção dos peixes e camarões de patógenos invasores. Além disso, o muco da pele pode representar uma importante porta de entrada de alguns agentes patogênicos, uma vez que induz o desenvolvimento de biofilmes, e representa um microambiente favorável para as bactérias que por sua vez são os principais agentes causadores de doenças de animais aquáticos.

A adição de tilápias em sistemas fechados de recirculação em cultivos de camarão tem aumentado consideravelmente a sobrevivência e a resistência a doenças dos crustáceos. O objetivo desta revisão é resumir os conhecimentos atuais da interação entre algumas bactérias patogênicas com o muco superficial da tilápia, os mecanismos de adesão de agentes patogênicos, os principais fatores que influenciam o patógeno na adesão ao muco, e demonstrar um caso na Tailândia onde a adição de tilápia beneficiou o cultivo de camarões num sistema fechado de recirculação.

## O QUE É O MUCO?

Existem vários tipos de mucosa ou simplesmente o muco. Vamos tratar neste artigo do muco externo, que reveste ou cobre o lado externo dos peixes e outros invertebrados

aquáticos como o camarão, e dos mucos oral (tilápia) e junto às pleuras (nos camarões de água doce existe o cuidado materno dos ovos). O muco é conhecido como uma defesa mecânica e química não específica contra as alterações ambientais e quaisquer agentes patogênicos. O muco de cada espécie de peixe e camarão é diferente em suas naturezas física e química, e, quantitativamente, a produção de muco também é única para cada espécie aquática (Iq & Shu-Chien, 2011).

As principais funções do muco externo são:

- (1) proteção mecânica,
- (2) regulação osmótica e
- (3) barreira contra a colonização de parasitas, fungos e bactérias.

As mucosas contêm várias proporções de substâncias, tais como:

- (1) imunoglobulinas (Rombour et al, 1995),
- (2) lisozimas (Fletcher and White, 1973),
- (3) proteínas C-reativas (CRP) (Ramos e Smith, 1978) e
- (4) lectinas (Suzuki, 1995).

O principal componente do muco é glicoproteína produzida pelas células caliciformes (em forma de cálice) ou células mucosas (Pickering, 1974). A glicoproteína das várias mucosas existentes vai depender da espécie de peixe ou do camarão em questão (Asakawa, 1970).

Os mucos orais da tilápia e pleural dos camarões que apresentam cuidado materno estão envolvidos em outra série de atividades biológicas, incluindo anti-infecção, respiração, comunicação, construção do ninho e até no cuidado e nutrição/defesa parental das larvas e PL's (pelo menos nos primeiros momentos pós-eclosão). Em relação ao cuidado maternal, as secreções de muco oral ou juntas às pleuras, facilitam a lubrificação de ovos, capturam pequenas partículas de alimentos, fornecem defesa contra patógenos e tamponamento do pH para as primeiras digestões das larvas recém eclodidas. No entanto, os benefícios diretos dos mucos parentais em relação à prole continuam por ser melhor elucidados. Existem adaptações fisiológicas e bioquímicas que permitem modificar a concentração de várias substâncias das mucosas, incluindo mucinas e glicoproteínas.

## MUCO E A RUSTICIDADE/ADAPTABILIDADE NO MEIO AQUÁTICO

É consenso que, dentre todos os organismos aquáticos cultivados, as tilápias são as espécies mais adaptáveis e resistentes ao intenso manejo e às rápidas mudanças ambientais. Tal fato é comprovado em situações de estresse, como em manejos de seleção, contagem ou mesmo na despesca, na entrada de frentes frias e outras rápidas modificações na qualidade de água, quando as tilápias produzem um volume muito grande de muco e acabam se recuperando com maior facilidade. É bem possível que essa capacidade de produzir muco em grandes proporções colabore com sua reconhecida plasticidade ou capacidade adaptativa, resistindo bem a ambientes desfavoráveis, podendo sobreviver em águas com muito pouco oxigênio, pHs extremos, em diversas salinidades ou conteúdos de argila e matéria orgânica. Ao se analisar a distribuição dessas células caliciformes e a respectiva produção de muco nas mesmas através da natureza bioquímica da lectina desse muco, encontramos células mucosas em locais estratégicos de trocas com o meio: (1) células palatais; (2) lamelas das brânquias; (3) esôfago; e (4) pele. Talvez não seja exagerado atribuir à concentração maior das células caliciformes em tilápias como responsável pelas suas características de rusticidade e adaptabilidade.

## E QUANDO O MUCO FALHA?

O muco age de forma eficiente quando está presente em quantidades suficientes, mas pode, em determinadas circunstâncias, servir de nutriente ou meio de cultivo para a disseminação de determinadas bactérias patogênicas. O caso mais reportado na literatura é da bactéria patogênica *Flavobacterium columnare* (Declercq et al., 2013), causadora da columnariose. Diversos estudos vêm demonstrado que, em determinadas condições, a *F. columnare* não só sobrevive, mas se multiplica em mucos de várias espécies de peixe, inclusive da tilápia (Shoemaker & LaFrentz, 2015). Tal fato sugere que o muco deva ser uma fonte de nutrientes para a bactérias patogênicas quando é produzido em quantidades insuficientes ou inadequadas (sistema imunológico do peixe enfraquecido, direcionando os recursos para urgências maiores que as células caliciformes).

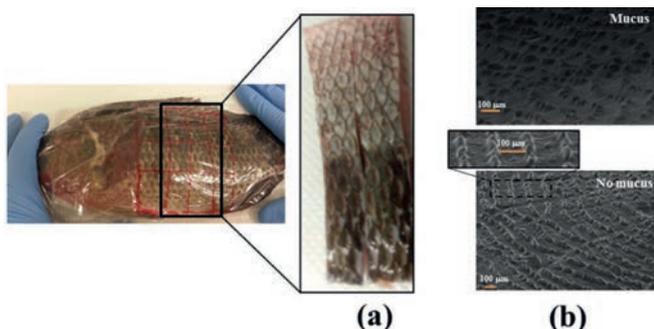


Figura 1 – Foto de tilápia com e sem muco Fonte: Prashant et al. (2014)

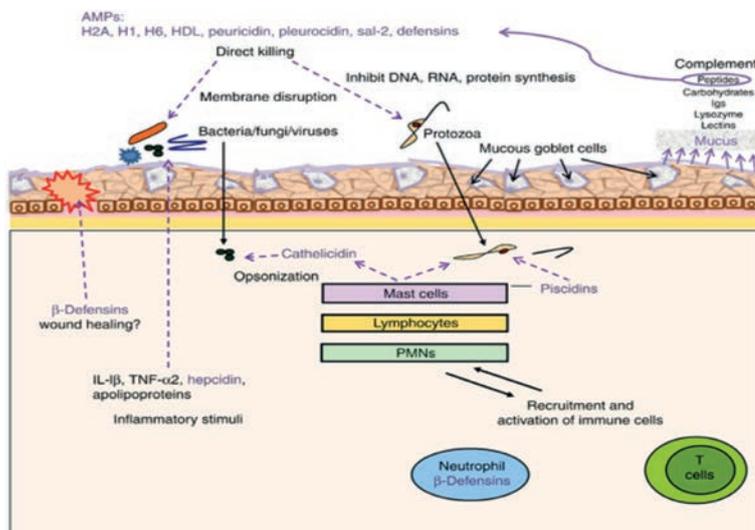


Figura 2 – Representação esquemática do mecanismo de defesa antimicrobiano do muco em tilápias.

Fonte: Modificado após Rakers et al. (2010)

Quando um dano mecânico ou químico ocorre, por exemplo, por meio de bactérias, vírus ou outros agentes patogênicos, as células epiteliais começam a libertar citosinas tais como a IL-1, que sugere atrair fagócitos/neutrófilos, células T e células B para as partes superficiais da epiderme. Ao mesmo tempo, as células caliciformes começam a segregar muco (peptídeos, hidratos de carbono, imunoglobulinas, lisozimas e proteases, hidratos de carbono e lectinas). As imunoglobulinas complementam o processo, que conduz a opsonização dos agentes patogênicos. Peptídeos antimicrobianos como a IL-1 ou Hecpídina, estão envolvidos na resposta imunológica às bactérias, enquanto que os neuropeptídeos como Corticosterol ou serotonina afetam a liberação de muco.

## OBSERVAÇÃO PESSOAL DO AUTOR: MANIT FARMS, TAILÂNDIA

No ano de 2003 comecei a reestruturar a larvicultura de tilápias Manít Farm em Pechaburi, Tailândia. A qualidade de água das adjacências sempre foi péssima, canais com excesso de nutrientes e matéria orgânica, totalmente eutrofizados. Para não dependermos mais de bombeamentos externos, organizei a intensificação da larvicultura através da concentração dos animais em tanques de concreto (coleta de ovos e de reversão) e a movimentação e recirculação de água passou a ser feita através dos antigos viveiros transformados em recirculadores ou “pulmões”.

Adjacente à larvicultura existe uma fazenda de camarões do mesmo grupo, que, igualmente, apresentava os mesmos problemas de qualidade de água. A partir do programa de melhoramento de tilápias da Manít, se construiu um novo setor de produção de futuros reprodutores comerciais junto à área dos camarões, e, em 2005, a área de engorda de camarões construiu um novo sistema de recirculação de baixa salinidade (3-5 ppt) que era também utilizado pelos

viveiros da área de produção de reprodutores de tilápia. A partir de 2006 se observou que as mortalidades de camarões registradas de tempos em tempos em praticamente toda fazenda não estavam mais ocorrendo nos tanques conectados ao recirculador que utilizava água de tilápias.

Com o passar dos anos, a fazenda de camarões foi atingida por uma série de enfermidades: (1) em 2006, a White Spot Syndrome – WSSV, (2) em 2008 o Yellow Head Virus Type-I – YHV-1, (3) em 2010 a Síndrome de Taura (TSV) e (4) em 2012 foi a vez da EMS (Early Mortality Syndrome) ou Doença da Necrose Hepatopancreática Aguda (AHPND), que é a principal enfermidade não-viral do camarão vannamei. Em todas as ocasiões, os camarões de viveiros conectados às tilápias apresentaram mortalidades muito pequenas comparados aos demais, o que fez com que a empresa passasse a estocar tilápias em todos os recirculadores de camarões. Mais recentemente, (5) o microsporídeo *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) é o desafio para este sistema de consórcio. A pergunta que fica é: seria o muco das tilápias um fortalecedor do sistema imunológico dos camarões?

### O MUCO DE TILÁPIAS E SUAS POSSÍVEIS INTERAÇÕES COM CAMARÕES EM CULTIVO

De acordo com Wibowo et al. (2015), uma forma prática de prevenir a multiplicação dos *Vibrio* spp. Luminosos que produzem toxinas patogênicas em cultivos de camarões é adicionar a tilápia em policultivo. Tal fato foi notado pela primeira vez na década de 2000 no Sudeste Asiático. Em laboratório, em cultivo de placas (*in vitro*), os peptídeos antibacterianos do muco de tilápia inibem o crescimento de *V. harveyi*.

Os componentes de elevado peso molecular da proteína do muco da tilápia, tais como as imunoglobulinas, lectinas, proteína C-reativa, protease e lisozimas, possuem efeitos antibacterianos, inibindo o desenvolvimento de diversos patógenos de camarões. Quanto maior a biomassa de tilápias no sistema, menor será o número de *Vibrio* spp. no sistema de cultivo. Recomenda-se manter biomassas de tilápias acima de 800 gramas/m<sup>3</sup> para gerar muco o suficiente para manter os camarões saudáveis (Wibowo et al. 2015).

O policultivo ou integração de tilápias com o camarão *L. vannamei* em sistema de recirculação de águas verdes (bioflocos autotróficos ou foto-autotróficos) com a adição de biorremediadores é atualmente considerada uma tecnologia sustentável e de grande potencial. De acordo com Cruz et al. (2008) foi originalmente praticada na ilha de Negros, Filipinas, no final da década de 1990. Apesar de avanços, no entanto, o mecanismo pelo qual a tilápia

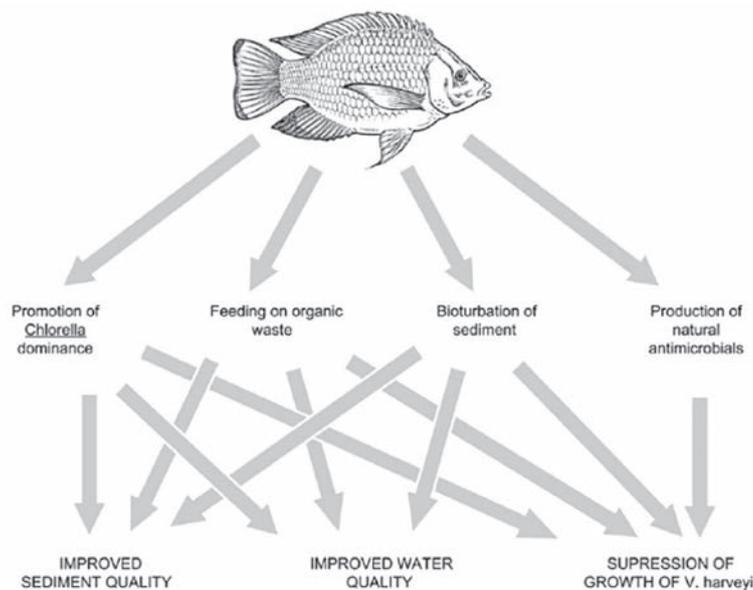


Figura 3 – Rotas do uso da Tilápia em Cultivos de Camarão.

Fonte: Cruz et al. (2008)

afeta positivamente a sobrevivência e o desempenho dos camarões cultivados e o seu meio ambiente ainda não é totalmente entendido, e parece ser mais complexa do que se supõe.

A Figura 3 mostra de forma resumida os vários processos/ rotas que Cruz et al. (2008) supõe estarem envolvidos no policultivo e integração de tilápias e camarões em ambiente com bioflocos mixotróficos, autotróficos e foto-autotróficos. Nestas “dez rotas, a tilápia promove a dominância de algas verdes (família Chlorophyceae, sobretudo do gênero *Chlorella*), se alimenta removendo parte considerável da matéria orgânica do sistema, movimentando os sedimentos do fundo e suprime com seu muco o *Vibrio* luminescente, desta forma melhorando a qualidade da água e do solo. Destes fatores, apenas os efeitos inibitórios da *Chlorella* e do muco de tilápia sobre os *Vibrio* têm sido estudados. Ambos demonstraram ter propriedades antimicrobianas fortes nos *Vibrio* patogênicos em condições de laboratório.

A *Chlorella* predomina nos cultivos (tanques) com tilápias, está suspensa livremente na coluna de água e grandes quantidades destas algas verdes acabam sendo transferidas para os tanques com camarões durante as trocas da água. A introdução regular de águas ricas em *Chlorella* dilui as concentrações de *Vibrio* e metabólitos de resíduos orgânicos (por exemplo, amônia) e concentra plânctons desejáveis. Isso favorece o florescimento de mais *Chlorellas* na água dos camarões, permitindo domínio e supressão de mais *Vibrios* com a melhoria da qualidade da água. A *Chlorella* acaba se tornando a espécie mais dominante também nos cultivos integrados de tilápias e camarões em bioflocos autotróficos, variando de 70 a 95% da população total do fitoplâncton. Segundo Cruz et al. (2008) as demais espécies consistem em 17 benéficas (dentre as quais *Cyclotella*, *Oocystis*, *Coscinodiscus*, *Chaetoceros* e *Gramatophora*) e 18

não benéficas (destacando-se *Nitzschia* - irritante de brânquias -, *Scenedesmus*, *Trichodesmium*, *Oscillatoria*, *Anabaena* e dinoflagelados). Kravolec et al. (2007) aponta a *Chlorella* como fonte valiosa de proteínas e aminoácidos essenciais, exibindo um espectro notável de propriedades fisiológicas como um anti-glicérolípido controlador de tumores, aumentando as defesas do hospedeiro contra as infecções bacterianas (Rosa et al 2005). A substância lipofílica chamado chlorellin também tem sido relatada como tendo propriedades antibacterianas fortes (Naviner et al., 1999).

Porém, o quanto o muco da pele de tilápia afeta os camarões num sistema de cultivo em comum ainda não foi cientificamente investigado e muito menos provado. As substâncias antimicrobianas do muco já foram demonstradas em vários estudos laboratoriais e podem ser detectadas na coluna de água dos camarões nesses recirculadores comerciais (Tendencia e DelaPena, 2003; Tendencia et al 2004). Mas a questão é, se de fato os fatores bactericidas do muco agem no cultivo, a lógica é que também podem afetar negativamente as bactérias biorremediadoras (benéficas). Como isso não acontece, apesar dos estudos laboratoriais mostrando os efeitos positivos do muco, talvez a campo o “Efeito Chlorella” seja preponderante nesse controle de *Vibrios* (Cruz et al., 2008).

Apesar da grande quantidade de probióticos disponíveis no mercado alegando controlar os *Vibrios*, bem como das

vantagens de um sistema heterotrófico mais simplificado de manejar, uma grande parte dos produtores asiáticos prefere, por custos de produção mais reduzidos e estabilidade nos resultados, seguir com um sistema de águas verdes intensivo com a adição de probióticos e de tilápias. Apesar de existirem riscos de florescimento descontrolado de fitoplâncton em bioflocos autotróficos mal conduzidos (com a posterior mortalidade de plâncton podendo até provocar a doença WSSV), tal fato praticamente não ocorre em sistemas de águas verdes razoavelmente conduzidos. Finalmente, a tilápia em recirculadores de camarões acaba filtrando ativamente o plâncton que inclui, desde as cianobactérias indesejáveis até os potenciais portadores de WSSV como pequenos crustáceos, copépodos, e larvas de diversos insetos. Em resumo, os sistemas de recirculação que incluem tilápias e águas verdes têm sido muito vantajosos na produção de camarões *L. vannamei*. A menor necessidade de trocar água por haver bem menos acúmulo de matéria orgânica no sedimento torna este sistema mais estável do ponto de vista da qualidade de água, sustentável do ponto de vista ambiental, e economicamente mais atraente por diminuir a conversão alimentar proporcionando um crescimento mais rápido dos animais.

#### BIBLIOGRAFIA DISPONÍVEL NA ABCC

**REVISAN®**

**AQUICULTURA**

**EFICIÊNCIA, GARANTIA E QUALIDADE COMPROVADA**

**Produtos:**

- INCUBADORAS**
- AERADOR DE PÁS**
- AERADOR CHAFARIZ**
- AERADOR PROPULSOR**
- CAIXAS PARA TRANSPORTE**
- MISTURADOR DE RAÇÃO PARA SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL E SANIEDADE**
- ALIMENTADORES**

**AGORA COM O OPCIONAL SISTEMA FEED PARA ALIMENTADORES DE PEIXE**

Conheça outros produtos no site e também a linha para agricultura.

**(44) 3649-1754** | [trevisan@trevisan.ind.br](mailto:trevisan@trevisan.ind.br)  
[www.trevisan.ind.br](http://www.trevisan.ind.br)

Indústria Brasileira

FREEAMERICA

# REALIDADE, OPORTUNIDADES E ENTRAVES CONFRONTADOS PELA MARICULTURA BRASILEIRA

**Felipe Matarazzo Suplicy, Ph. D.**

Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - CEDAP/EPAGRI  
Rod. Admar Gonzaga, 1188, Itacorubi, Florianópolis – SC, CEP. 88034-901  
e-mail: felipe.suplicy@epagri.sc.gov.br, Tel.: (48) 3665-5060.

Embora a aquicultura marinha esteja presente em maior ou menor grau em muitos estados costeiros do Brasil há mais de vinte anos, até a presente data a maricultura brasileira ainda não realizou seu potencial e toda a produção é proveniente apenas de pequenos produtores em com baixo nível de incorporação tecnológica e capacidade organizacional. Exceto pela presença de poucas empresas catarinenses, no Brasil a maricultura ainda é considerada como uma atividade de subsistência.

Os principais produtos da maricultura brasileira são os moluscos como mexilhões (*Perna perna*) ostras (*Crassostrea gigas*, *C. rhizophorae* e *C. gasar*) e vieiras (*Nodipecten nodosus*). O cultivo de moluscos foi introduzido como uma alternativa para complementação de renda para os pescadores artesanais através de vários projetos de extensão executados por universidades e agências estaduais de extensão, muitas vezes com o apoio financeiro de instituições federais de fomento à pesquisa e à aquicultura. O desenvolvimento da malacocultura, como também é conhecida esta atividade, não é uniforme ao longo da costa brasileira e é altamente dependente da capacidade institucional das universidades e agências estaduais para promover e apoiar ativamente esta atividade.

Santa Catarina lidera a produção nacional de moluscos com 20.438 toneladas, sendo 17.370 toneladas de mexilhões, 3.030 toneladas de ostras do Pacífico (*C. gigas*) e 37 toneladas de vieiras produzidas em 2015. A maricultura catarinense engloba 572 maricultores e 2.317 empregos diretos, em cultivos de pequena escala dispersos ao longo de 10 municípios costeiros. O valor global da produção catarinense em 2015 foi de R\$ 78,8 milhões, segundo dados compilados pela Epagri.



**Figura 1** – Fazenda mecanizada de mexilhões da Cavalão Marinho, em Palhoça, SC

O estado do Pará lidera a produção nacional de ostras nativas com 108 toneladas da espécie *C. rhizophorae* produzidas em 2015. A produção é embasada na captação de sementes no ambiente e estão envolvidos nesta atividade 104 maricultores de sete comunidades nos municípios de Maracanã, Augusto Corrêa, Salinópolis, Curuçá e São Caetano de Odivelas, na região nordeste do estado. Eles fazem parte da chamada Rede Nossa Pérola, criada pelo Sebrae com o objetivo de valorizar este segmento no estado. Esses produtores são acompanhados ao longo de todo o ano por técnicos e consultores do Sebrae, por meio de consultorias e treinamentos não apenas em seu processo de produção, como também nas áreas de gestão, mercado e organização social.

Em São Paulo, um projeto interinstitucional introduziu em 1995 a “engorda” de ostras *C. rhizophorae* junto às comunidades extrativistas e quilombolas de Cananeia. Esta maricultura é embasada no extrativismo, uma vez que a produção consiste na retirada de ostras adultas das raízes do mangue e manutenção das ostras em sistemas de engorda com telas plásticas até o momento de sua comercialização. São 42 famílias organizadas na Cooperostra (Cooperativa dos Produtores de Ostra de Cananeia), que comercializam cerca de 70 toneladas por ano, distribuídas semanalmente principalmente para restaurantes de Cananeia, Ubatuba, e da Baixada Santista, além de alguns clientes em São Paulo.

Em Alagoas, a ostreicultura envolve 120 produtores agrupados em cinco associações nos municípios da Barra de São Miguel, Coruripe, Porto de Pedras, Passo de Camaragibe e Maceió, com uma produção anual de cerca de 35 toneladas das espécies *C. rhizophorae* e *C. gasar*. Similarmente aos produtores de Cananeia, os maricultores alagoanos também têm sua produção embasada no extrativismo.

Entre a região da Baía de Ilha Grande, no sul do Rio de Janeiro, e Ubatuba, no norte da costa paulista, a produção nacional de vieiras está bem estabelecida, com dezenas de pequenos produtores que comercializam sua produção localmente ou em restaurantes do Rio de Janeiro e de São Paulo. A produção de vieiras desta região é de cerca de 35 toneladas anuais, além de umas 6 toneladas de mexilhões, que não são propriamente cultivados, mas que se fixam nas boias de cultivo e acabam sendo aproveitados pelos produtores. Em Jurujuba, na Baía de Guanabara, cerca de 90 maricultores produzem 200 toneladas de mexilhões por ano, enfrentando conflitos com a navegação local e problemas relacionados à contaminação do mar, processamento irregular e descarte de conchas.

**Economiza  
Energia,  
Dúrvavel**

# AERADOR DE PALHETAS

**Modelo  
NR - SC114**

**Super Eficiência**

**Correntes Sólidas**

**Fácil de Manutenção**

**Propósitos Múltiplos**

**MCR**  
AQUACULTURA  
Representante Brasil da Shanghai-China



Produto  
Importado  
da China

**Próprio para  
Camarões,  
Peixes e Algas**

**Redução de  
Custos  
na Fazenda**

**Rápida  
Dissolução  
de Oxigênio**

Desempenha um papel importante no contexto da aeração dos viveiros de camarão e peixes cultivados.

**Economiza  
Energia**

**Alta  
Eficiência**

Aumenta a concentração e a homogeneização do oxigênio dissolvido.

Contribui para a aeração vertical, proporcionando a movimentação da água de baixo para cima.

Em realidade, é a nova revolução na aeração dos viveiros de cultivos intensivos, que operam com lâminas d'água da ordem de 2,0 metros de profundidade.

# AERADOR DE ONDAS

**Modelo  
YYL - 1.50**

## PARÂMETROS TÉCNICOS

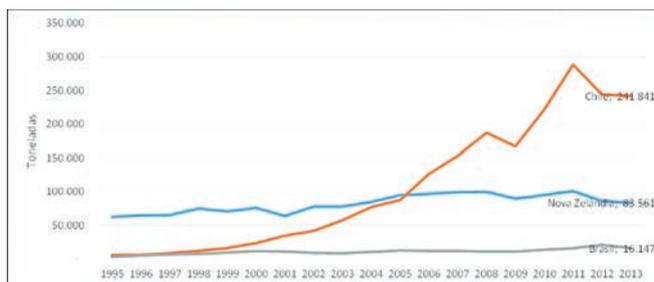
Modelo nº	Força	Capacidade de oxigenação	Eficiência de força	Capacidade de Bombeamento	Velocidade das palhetas	Dimensões	Peso Total	Cobertura na fazenda
YYL-1,5	1,5 KV	1,2KgO <sup>2</sup> /h	2,4kgO <sup>2</sup> /hkw	7.200m <sup>3</sup> /h	34rpm	1.680x900mm	53kg	4.002m <sup>2</sup>

**Contato** Tel: +55 (83) 3222.3561 Fax: +55 (83) 3222.4538 [f /mcraquacultura](https://www.facebook.com/mcraquacultura) [WWW.MCRAQUACULTURA.COM.BR](http://WWW.MCRAQUACULTURA.COM.BR)

**MCR**  
AQUACULTURA

Além destes estados, o cultivo de moluscos também está presente em menor escala por meio de projetos demonstrativos nos estados de Sergipe, Bahia e Maranhão, e em cultivos comerciais de pequena escala no Rio Grande do Norte.

Somada, toda a produção de moluscos cultivados brasileira não chegaria a 21.000 toneladas, das quais 98% é proveniente de Santa Catarina. Apesar de bem desenvolvida, comparativamente aos demais estados brasileiros, a malacocultura catarinense é ainda bastante rudimentar em termos tecnológicos, com baixos níveis de produtividade por hectare. Esta produção é ainda muito tímida considerando os volumes de produção observados em outros países, como o Chile e Nova Zelândia, com volumes de 242 mil e 84 mil toneladas/ano em 2013, e cuja exportação, somente de mexilhões, foi de US\$ 201 milhões e US\$ 146 milhões, respectivamente, em 2015. Cabe ressaltar, que em 1996 o volume de produção chileno era similar ao da produção brasileira. Com experiência adquirida com o cultivo de salmão e a necessidade de diversificar sua matriz produtiva, o Chile apostou no cultivo de mexilhões e em 2005 a produção chilena superou a produção da Nova Zelândia, país que desenvolveu o cultivo mecanizado de mexilhões em longlines.



**Figura 2** – Produção de moluscos cultivado do Chile, Nova Zelândia e Brasil, 1995-2013

Frente a um mercado globalizado, com uma produção nacional estagnada e vizinhos internacionais altamente competitivos em termos produtivos e mercadológicos, a própria sustentabilidade da maricultura nacional encontra-se fortemente ameaçada à medida que o Chile busca novos mercados para seus produtos.

O Brasil tem uma longa curva de aprendizagem a percorrer na substituição dos métodos rudimentares e informais de produção. Modernizações e atualizações tecnológicas, automatizações, métodos menos intensivos em mão de obra braçal e de maior escala, como ocorreu na agricultura brasileira e na maricultura de outros países, são fundamentais para alavancar o setor. Tanto na produção de mexilhões, principal produto da maricultura, como na produção de ostras, as técnicas de cultivo são artesanais e rudimentares com baixos índices de produtividade. Adicionalmente, a necessidade da adoção de melhores práticas de processamento e de manipulação de alimentos, bem como de controle sanitário e de rastreabilidade destes moluscos, como possuem nossos competidores internacionais, exige que os pequenos produtores estejam devidamente organizados, em cooperativas ou através de acordos de integração com processadores para participarem ativamente deste processo

evolutivo, e para que não sejam excluídos por não conseguirem acompanhar, de forma isolada, as novas exigências e condições impostas pelo mercado.

A dificuldade de cada produtor manejar individualmente maiores volumes com o sistema artesanal atualmente empregado tem mantido a produção brasileira de mexilhão estável nos últimos dez anos, com um volume entre 10 e 20 mil toneladas/ano. Adicionalmente, as áreas aquícolas são, em sua grande maioria, de apenas 1 ou 2 hectares, exigindo que o produtor aproveite integralmente todo o espaço e a coluna de água. Caso contrário a própria lucratividade desta atividade, mesmo que praticada artesanalmente, fica ameaçada.

A capacidade individual de investimento em melhores equipamentos pelo pequeno produtor é bastante limitada. Além disso, a cultura vigente é de fazer investimentos de curto prazo e sempre adquirir os equipamentos mais baratos possíveis, mesmo que sua durabilidade seja menor e/ou não contribuindo para aumentar a produtividade. Provavelmente relacionado às técnicas simples de cultivo e ao emprego de mão de obra familiar ou informal, de maneira geral, os maricultores não controlam o custo de produção, ou mantêm qualquer registro de produtividade ou das taxas de crescimento.

O emprego de equipamentos é praticamente inexistente e todo o trabalho é feito manualmente, com o emprego das mãos, dos pés e sobrecarga na coluna vertebral. Muitos maricultores desenvolveram problemas de saúde laboral relacionados aos anos de esforços diários na maricultura, sendo os problemas mais comuns as hérnias de disco vertebral, hérnias abdominais, lesões nos joelhos, na articulação dos ombros além de cortes frequentes nas mãos. A produtividade deste sistema de cultivo é baixa e os custos de produção são elevados. Os produtores de ostras e vieiras em países como Austrália e Canadá dispõem de técnicas menos trabalhosas e mais produtivas, com uso de guinchos elétricos ou hidráulicos, equipamentos mais duráveis e com maior capacidade que contribuem para aumentar a rentabilidade da operação e reduzir os problemas de saúde laboral associados ao sistema artesanal de cultivo.

A piscicultura marinha é ainda incipiente, com apenas cinco pequenas fazendas produzindo bijupirá (*Rachycentrum canadum*) na costa sudeste, com uma produção que não supera as 200 toneladas anuais. Este peixe é considerado por muitos especialistas como a melhor opção para o desenvolvimento da piscicultura marinha no Brasil, devido ao seu rápido crescimento, atingindo até 4,5 kg em um ano, fácil reprodução e excelente carne branca. Embora iniciativas empresariais de cultivo já tenham sido realizadas em Pernambuco e São Paulo, a inexistência de ração específica para esta espécie tem sido um dos grandes limitadores de sua expansão. Adicionalmente, aspectos sanitários ainda não estão bem controlados no cultivo de bijupirá, com graves infestações de ectoparasitas helmintos *Neobenedenia* sp. associadas a infestações secundárias por dinoflagelados *Amyloodinium* sp., que levam a grandes mortalidades nos cultivos. O tratamento com banhos de água doce, única medida profilática possível até o momento, tem se

# O MELHOR CAMARÃO AGORA, UNIDO COM A MELHOR TILÁPIA

Dois dos principais e bem-sucedidos grupos empresariais brasileiros, no segmento de pescados, Dellmare e GeneSeas, detentora das marcas Saint Peters® e Tilly, decidiram se unir para oferecer os melhores pescados e frutos do mar com a qualidade e compromisso que nossos clientes merecem.



**PEÇA PELAS MARCAS QUE SÃO REFERÊNCIA EM PESCADOS!**



  
GeneSeas

  
Dellmare

  
Tilly®

  
SAINT PETERS®

mostrado muito dispendioso e impossível de ser aplicado em cultivos em larga escala.



**Figura 3** – Produção pioneira de bijupirá da Aqualider, em Recife - PE

Além dos aspectos técnicos, a dificuldade de acesso aos recursos naturais tem sido um dos grandes entraves para a maricultura brasileira. Apesar dos esforços do governo federal para facilitar a concessão de áreas da União para a maricultura, na maior parte dos estados é praticamente impossível a obtenção de licenças ambientais, e esta dificuldade está geralmente relacionada ao desconhecimento desta atividade e à falta de capacidade institucional e humana nos órgãos estaduais de meio ambiente. Os processos de concessão de áreas e de licenciamento ambiental ainda são extremamente burocráticos e lentos, causando insegurança e desestimulando qualquer investimento no setor, até mesmo porque a falta de regularização dos empreendimentos impede o acesso às linhas de crédito com juros subsidiados e condições de pagamento favoráveis que foram criadas pelo BNDES para alavancar o desenvolvimento da aquicultura nacional.

A maricultura e em especial o cultivo de moluscos filtradores, também é ameaçada pelo enorme déficit brasileiro em coleta e tratamento de esgotos, com um índice médio de atendimento urbano de somente 32,2%. Em números absolutos, para que a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil fosse alcançada em 2035, seria necessário que fossem investidos, em média, R\$ 11 bilhões todos os anos, de 2016 até 2034. Historicamente, o investimento em saneamento ocorreu de forma pontual no Brasil, sendo predominantemente realizado pelo setor público. Além disso, soma-se o fato de que a falta de uma definição clara das responsabilidades peculiares à União, estados, Distrito Federal e municípios tornou difusa a aplicação dos recursos em saneamento, não respeitando uma visão de planejamento global dos investimentos. O setor também foi marcado pela baixa capacidade de endividamento das organizações estatais e a pequena participação do setor privado.

Embora a maricultura ainda seja muito limitada no Brasil, nosso país possui uma série de características que o posicionam entre as nações com maior potencial para desenvolvimento

deste setor. O Brasil dispõe mais de 8.000 km de costa, a grande maioria com clima tropical e disponibilidade de baías abrigadas, plataforma continental relativamente rasa e longe de rotas de furacões. Somos também um dos principais produtores mundiais de grãos como soja e milho, que são matérias primas importantes na fabricação de ração para peixes. Com uma população de mais de 204 milhões de habitantes e um consumo anual per capita em torno de 10 kg, o Brasil dispõe de um enorme mercado interno para produtos da maricultura, o que permite que o país seja menos exposto às flutuações de preço do mercado internacional.

Uma análise global elaborada pela FAO sobre o potencial de desenvolvimento da maricultura a partir de uma perspectiva espacial, identificou o Brasil como a nação de maior potencial, tendo em conta a viabilidade técnica e econômica para instalação de tanques-rede e longlines. Bancos nacionais e internacionais como o BNDES e o Rabobank, da Holanda, já reconhecem que o Brasil poderá figurar entre os maiores produtores e que detemos todos os ingredientes para nos tornarmos uma superpotência da aquicultura mundial. O que está faltando então para a realização deste potencial e aproveitamento destas oportunidades?

No tocante ao poder público, a aquicultura brasileira carece de uma boa governança do setor. O desafio da governança da aquicultura é o de assegurar que medidas corretas sejam implementadas para garantir a sustentabilidade ambiental, sem destruir a iniciativa empresarial e a harmonia social. Sem uma governança eficaz, haverá má distribuição de recursos e estagnação, e isso afeta qualquer negócio, seja da aquicultura ou qualquer outro segmento. Segundo a FAO, os pilares da boa governança são quatro: a prestação de contas, a participação, a previsibilidade e a transparência. Para o Banco Mundial, a boa governança é composta de tradições e instituições pelas quais a autoridade de um país é exercida e o processo pelo qual os governos são selecionados, monitorados e substituídos, a capacidade do governo de formular e implementar com eficácia políticas sólidas, e o respeito dos cidadãos e do Estado pelas instituições que governam os aspectos econômicos e ambientais e a interações entre eles.

Um pilar fundamental é a qualidade do serviço público. Eficácia e eficiência refletem a qualidade da administração e são altamente correlacionados com indicadores de competitividade. A alta rotatividade de gestores públicos a frente da aquicultura nacional e a baixa capacidade humana e institucional, em particular nos órgãos de fomento e controle estaduais, são fatores que precisam ser sanados para permitir um aprimoramento da governança na aquicultura brasileira.

Como o propulsor da geração de riqueza, o setor privado pode desfrutar de procedimentos rentáveis e transparentes ou enfrentar obstáculos ao fazer negócios. Regulamentações que poderiam favorecer o investimento, podem, em vez disso, dificultar todas as iniciativas empresariais na aquicultura. Sem o Estado de Direito, haverá pouca previsibilidade e segurança e em tais situações, os aquicultores não têm incentivo para assumir riscos ou investir.

Previsibilidade refere-se à aplicação justa e consistente de leis e regulamentos. Ela também requer transparência, com um processo claro e aberto de tomada de decisões.

Um exemplo de boa governança brasileira da maricultura foi a elaboração e implantação dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura – PLDM em Santa Catarina. O PLDM consiste em um estudo sócio, técnico econômico de escala local, com base em um Sistema de Informações Geográficas – SIG, utilizado para o planejamento e identificação de áreas propícias para o desenvolvimento da maricultura, através da consideração das necessidades de outros usuários dos recursos costeiros e do emprego de uma abordagem participativa com as comunidades locais. Este instrumento normativo (IN SEAP/PR nº 17 de 2005) elaborado para o planejamento da maricultura brasileira teve por base as melhores recomendações internacionais disponíveis para o planejamento e gestão da aquicultura costeira e foram celebrados convênios com repasse de recursos federais para sua elaboração e implementação em 34 municípios costeiros em seis estados (AL, PE, PR, RJ, RS, SC, SP). No entanto, devido a limitada capacidade institucional ou impedimentos no processo de licenciamento ambiental, este processo foi concluído somente em Santa Catarina e no Paraná, culminando na demarcação, licenciamento, licitação e concessão de áreas aquícolas marinhas.

Em Santa Catarina, estado em que esta governança atingiu os resultados mais expressivos, a implementação do PLDM permitiu a regularização de centenas de pequenos produtores e a ampliação das áreas de maricultura de 564 ha em 2004 para 1.184 ha em 2014. Ao todo, foram demarcadas 836 áreas aquícolas marinhas distribuídas em 26 parques aquícolas, sendo que 723 áreas foram ofertadas nas licitações e, destas, 627 (86%) foram arrematadas por produtores interessados.

Outro exemplo de boa governança da maricultura, neste caso restrito à Santa Catarina, é a implantação do Programa Estadual de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves – PECMB. O PECMB envolve a realização de levantamentos sanitários da orla para classificação das áreas de cultivo de moluscos de acordo com seu grau de contaminação, e manutenção de um programa de monitoramento da qualidade da água nestas áreas e programa de vigilância para Florações de Algas Nocivas – FAN, também conhecidas como marés vermelhas. Infelizmente, devido a alta rotatividade no órgão federal gestor da aquicultura, estes programas foram interrompidos, a IN SEAP n. 17 do PLDM foi revogada pelo MPA, e somente Santa Catarina tem assegurado sua continuidade.

Apesar dos diversos entraves enfrentados pela maricultura, existem oportunidades interessantes para empreendedores dispostos a enfrentar os riscos e superar os entraves das turbulentas águas da maricultura brasileira. No entanto, é preciso ter em conta que este não é um negócio para quem quer enriquecer rápido. Todos aqueles que desejam triunfar nesse negócio precisam estar conscientes de que este será um trabalho duro, com dedicação de muitas horas, investimentos significativos e muito sacrifício pessoal. Apenas uns poucos

que não são ricos se tornarão ricos devido a maricultura.

Na malacocultura, uma das oportunidades mais interessantes está no cultivo mecanizado de mexilhões em Santa Catarina. Santa Catarina é também o único estado que tem envidado sérios esforços de vigilância sanitária para promover a formalização da cadeia produtiva, com o objetivo de assegurar que toda a produção de moluscos e pescados seja processada em estabelecimentos inspecionados e que o produto clandestino não concorra deslealmente com o produto certificado. A adoção da mecanização no cultivo de mexilhões permite a redução dos custos de produção para 1/5 dos custos atuais e um aumento da produtividade por hectare de 40 para 150 toneladas/hectare/ano. O mercado nacional tem absorvido toda a produção nacional e ainda há muito espaço para crescimento, dado que em menos de cinco anos os produtores chilenos já passaram a exportar um volume adicional de mexilhão processado que equivale a 50% da produção catarinense.

Na piscicultura marinha, os entraves relacionados à nutrição e ausência de rações específicas podem ser superados a curto prazo, uma vez que já existe um amplo conhecimento sobre os requerimentos nutricionais do bijupirá e esta espécie já é cultivada industrialmente com rações balanceadas em outros países como Taiwan e Vietnam, com empreendimentos produzindo mais de 1.000 toneladas por ano. Líderes globais em alimentos para animais aquáticos, como Nutreco, InVivo NSA e Cargill, já estão presentes no Brasil e, através de recentes fusões e aquisições em várias partes do globo, estas multinacionais já detêm o conhecimento, possuem a capacidade e poderiam produzir rações para bijupirá no Brasil. A pergunta é: O que vem primeiro? O peixe ou a ração?

No aspecto sanitário, as infestações por *Amyloodinium* foram estudadas pela Embrapa, que testou vários fitoterápicos que se mostraram eficientes no combate a este parasito, no entanto estas pesquisas ainda não foram concluídas devido à descontinuidade no apoio financeiro, e estes resultados preliminares ainda deverão levar um bom tempo até que possam ser aplicados comercialmente. Quanto a *Neobenedinia*, este organismo ainda não era um problema quando a Embrapa iniciou seus trabalhos na área de sanidade de bijupirá, mas deverá ser contemplado nas próximas iniciativas de pesquisa da instituição.

Seja na malacocultura ou na piscicultura marinha, até o momento ainda não surgiu no Brasil uma iniciativa empreendedora extremamente bem planejada, considerando todos os aspectos necessários para a obtenção do sucesso. Um empreendimento desta natureza requer um planejamento minucioso e criterioso, considerando todos os aspectos biológicos, legais, sociais, ambientais e mercadológicos. Mantida as devidas proporções, o empreendimento deve ser planejado como se fosse uma expedição à Lua - Não existe margem para erros pois uma vez que você partiu com o investimento, não há mais retorno, e vários estarão lhe observando para saber se você chegou lá.

***Bibliografia disponível na ABCC***

## Aquicultura e Pesca – Resenha Mundial em 2014

### Visão Geral da FAO

Nota: Este texto foi resumido e traduzido do documento da FAO: “O Estado da Pesca e da Aquicultura no Mundo-2016”, para conhecimento dos nossos leitores.

Confrontada com um dos maiores desafios – como alimentar mais de 9,0 bilhões de pessoas em 2050 no contexto de mudanças climáticas, incertezas econômicas e financeiras e crescente competição pelos recursos naturais –, a comunidade internacional assumiu em setembro de 2015 compromissos nunca antes considerados, quando os Estados Membros das Nações Unidas adotaram a *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Essa Agenda também definiu objetivos relacionados com a contribuição e conduta da pesca e da aquicultura dirigidas para a segurança alimentar e nutrição humana no uso dos recursos naturais, de tal maneira a assegurar o desenvolvimento sustentável em termos econômicos, sociais e ambientais.

Muitos milênios depois que a produção de alimentos transformou as atividades da caça e da extração para a agropecuária, a produção aquática de alimentos transitou da forma primária da captura de peixes silvestres para o cultivo de um número cada vez maior de espécies aquáticas. Criou-se uma nova ciência: a aquicultura.

Alcançar a sempre crescente demanda de pescado como alimento, de acordo com a *Agenda 2030*, será imperativo e também um tremendo desafio. Com a produção da pesca extrativa global relativamente estática desde o final dos anos 80, a aquicultura tem sido responsável pelo expressivo crescimento na oferta de pescado para o consumo humano. Enquanto a aquicultura forneceu apenas 7,0% de pescado para consumo humano em 1974, esta proporção cresceu para 26,0% em 1994 e 39% em 2004. A China tem desempenhado um rol importante nesse crescimento já que participa com mais de 60,0% da produção decorrente da aquicultura. Contudo, o resto do mundo, também tem sua responsabilidade nessa elevada participação da aquicultura na oferta global de pescado para alimentação humana, com mais do dobro desde 1995.

O crescimento global da oferta de pescado para o consumo da humanidade superou nas passadas cinco décadas o incremento da população, crescendo a uma taxa anual média de 3,2% no período entre 1961 e 2013, ou seja, o dobro da taxa de aumento populacional, resultando numa disponibilidade per capita substancialmente aumentada. O consumo mundial per capita aparente de pescado aumentou de uma média de 9,9 kg nos anos 60 para 14,4 kg nos anos 90 e de 19,7 kg em 2013, com estimativas preliminares de cifras superiores a 20,0 kg a partir de 2014/2015.

Adicionalmente ao incremento da produção, outros fatores

que têm contribuído para o aumento do consumo incluem redução de sobras, melhor utilização, canais de distribuição mais eficientes e uma maior demanda vinculada ao crescimento da população, melhoria da renda e maior urbanização. O comércio internacional tem tido também um importante papel na provisão de escolhas mais amplas e variadas ao consumidor.

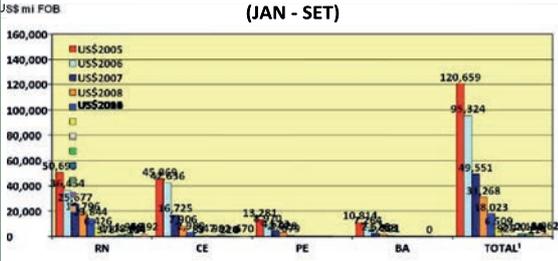
Embora o consumo per capita de pescado venha experimentando um crescimento consistente nas regiões desenvolvidas (de 5,2 kg em 1961 para 19,7 kg em 2013) e também nas regiões de baixa renda com déficit de alimentos em certos países (de 3,5 kg para 7,6 kg), é ainda nestas regiões consideravelmente mais baixo do que em regiões mais desenvolvidas, mesmo considerando que a brecha está se reduzindo. Em 2013, o consumo per capita aparente de pescado em países industrializados foi de 26,8 kg. Uma parte considerável do crescimento do pescado consumido nesses países desenvolvidos consiste de importações, ocasionando no país de origem uma demanda estacionária e uma produção pesqueira estática ou em declínio. Nos países em desenvolvimento onde o consumo de pescado tende a ser abastecido com produtos locais disponíveis, o consumo cresce mais rápido.

As transações internacionais desempenham um papel de extraordinária importância nos segmentos da pesca e da aquicultura como criadores de empregos, fornecedores de alimentos, geradores de renda e contribuintes para o desenvolvimento econômico assim como para a segurança alimentar e a nutrição. A produção de animais aquáticos derivados da aquicultura em 2014 chegou a 73,8 milhões de toneladas com um primeiro valor de mercado estimado em US\$ 160,2 bilhões, cifra que inclui US\$ 25,0 bilhões relativos ao valor do camarão.

A FAO reconhece a necessidade de fortalecer a gestão dos ecossistemas aquáticos para que se possa administrar com sustentabilidade o aumento do uso da água e de outros recursos naturais, para o que promove, organiza e apóia a realização de vários programas e parcerias de contexto regional e de ação global nos segmentos da pesca e da aquicultura. Esses programas e parcerias focam a necessidade de coordenar diversas atividades numa determinada região, reconhecendo os efeitos cumulativos e harmonizando os objetivos de sustentabilidade com os instrumentos legais. Busca-se em última instância assegurar a sustentabilidade da proteção ambiental com a conservação da biodiversidade enquanto se trata de obter as metas de desenvolvimento social e econômico para o bem-estar da humanidade.



**DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DE CAMARÃO CULTIVADO: VALOR EM 2005 – 2016 (JAN - SET)**

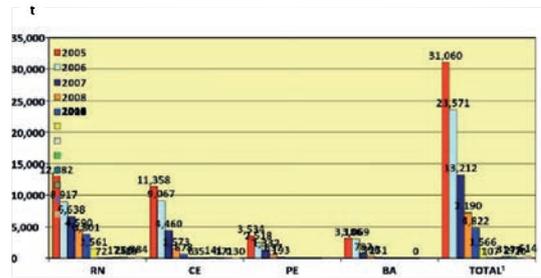


\* Principais Estados Exportadores de Camarão Cultivado, Total\* - Total das exportações de camarão cultivado.

Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016



**DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DE CAMARÃO CULTIVADO: VOLUME EM 2005 – 2016 (JAN - SET)**



\* Principais Estados Exportadores de Camarão Cultivado, Total\* - Total das exportações de camarão cultivado.

Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016



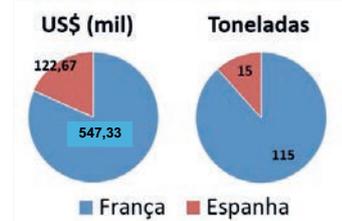
**DESTINO EXPORTAÇÕES DE CAMARÃO CULTIVADO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE 2016 (JAN - SET)**



Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016



**DESTINO EXPORTAÇÕES DE CAMARÃO CULTIVADO NO ESTADO DO CEARÁ 2016 (JAN - SET)**



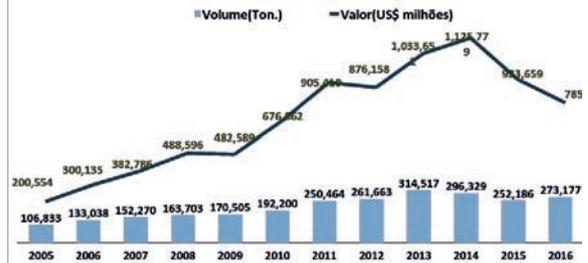
Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

**DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DE PESCADO DO BRASIL:  
VOLUME E VALOR EM 2005 – 2016 (JAN - SET)**



Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

**DESEMPENHO DAS IMPORTAÇÕES DE PESCADO DO BRASIL:  
VOLUME E VALOR EM 2005 – 2016 (JAN - SET)**



Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

**BRASIL – IMPORTAÇÕES DE PESCADO POR PAÍS DE ORIGEM  
EM VOLUME 2014 – 2016 (JAN - SET)**

PAÍS	HISTÓRICO DAS IMPORTAÇÕES DE PESCADOS POR ORIGEM EM VOLUME 2014-2016								
	Ton 16	Part %	Cresc 16/15	Ton 15	Part %	cresc 15/14	Ton 14	Part %	
CHILE	61.390	22,47%	-11,79%	69.202	27,44%	6,08%	65.234	22,01%	
CHINA	42.397	15,52%	-25,38%	56.820	22,53%	8,07%	52.575	17,74%	
VIETNÃ	36.838	13,49%	28,62%	28.642	11,36%	-41,92%	49.311	16,64%	
MARROCOS	36.392	13,32%	647,32%	4.870	1,93%	-73,98%	18.716	6,32%	
OMÃ	22.833	8,36%	155,69%	8.930	3,54%	91,37%	4.666	1,57%	
ARGENTINA	19.755	7,23%	-12,99%	22.705	9,00%	-18,79%	27.960	9,44%	
NORUEGA	12.627	4,62%	-12,98%	14.510	5,75%	-22,69%	18.769	6,33%	
PORTUGAL	7.664	2,81%	1,51%	7.550	2,99%	-28,26%	10.523	3,55%	
EQUADOR	7.365	2,70%	-28,72%	10.332	4,10%	8,11%	9.557	3,23%	
TAILÂNDIA	4.800	1,76%	-27,33%	6.604	2,62%	-1,92%	6.734	2,27%	
URUGUAI	4.629	1,69%	-2,77%	4.761	1,89%	-37,23%	7.585	2,56%	
TAIWAN (FORMOSA)	4.252	1,56%	4,21%	4.080	1,62%	-44,30%	7.325	2,47%	
PERU	2.920	1,07%	-41,97%	5.031	2,00%	-28,42%	7.029	2,37%	
SUB-TOTAL	263.863	96,59%	8,12%	244.038	96,77%	-14,67%	285.983	96,51%	
OUTROS	9.314	3,41%	14,31%	8.148	3,23%	-71,24%	10.346	3,49%	
<b>TOTAL</b>	<b>273.177</b>	<b>100,00%</b>	<b>8,32%</b>	<b>252.186</b>	<b>100,0%</b>	<b>-14,90%</b>	<b>296.329</b>	<b>100%</b>	

Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

**BRASIL – IMPORTAÇÕES DE PESCADO POR PAÍS DE ORIGEM  
EM VALOR 2014 – 2016 (JAN - SET)**

PAÍS	HISTÓRICO DAS IMPORTAÇÕES DE PESCADOS POR ORIGEM EM VALOR 2014-2016								
	US\$ 16	Part %	Cresc 16/15	US\$ 15	Part %	cresc 15/14	US\$ 14	Part %	
CHILE	332,41	42,30%	-7,77%	360,41	39,02%	-14,79%	422,95	37,57%	
CHINA	113,58	14,45%	-36,09%	177,73	19,24%	6,63%	166,69	14,81%	
NORUEGA	64,79	8,24%	-29,07%	91,34	9,89%	-14,69%	107,07	9,51%	
ARGENTINA	55,02	7,00%	-23,49%	71,92	7,79%	-15,12%	84,73	7,53%	
VIETNÃ	55,00	7,00%	1,58%	54,15	5,86%	-45,29%	98,98	8,79%	
PORTUGAL	43,22	5,50%	-16,18%	51,57	5,58%	-27,28%	70,91	6,30%	
MARROCOS	33,31	4,24%	660,19%	4,38	0,47%	-79,57%	21,45	1,91%	
EQUADOR	17,97	2,29%	-39,80%	29,85	3,23%	-20,07%	37,34	3,32%	
OMÃ	13,67	1,74%	142,78%	5,63	0,61%	90,80%	2,95	0,26%	
TAILÂNDIA	11,38	1,45%	-37,38%	18,18	1,97%	-2,86%	18,71	1,66%	
URUGUAI	9,45	1,20%	-19,37%	11,72	1,27%	-41,35%	19,98	1,77%	
PERU	8,11	1,03%	-33,49%	12,19	1,32%	-33,76%	18,41	1,64%	
TAIWAN (FORMOSA)	7,25	0,92%	-31,56%	10,59	1,15%	-44,52%	19,09	1,70%	
SUB-TOTAL	765,15	97,37%	-14,95%	899,65	97,40%	-17,41%	1089,25	96,76%	
OUTROS	20,65	2,63%	-13,99%	24,01	2,60%	-34,26%	36,53	3,24%	
<b>TOTAL</b>	<b>785,80</b>	<b>100,00%</b>	<b>-14,92%</b>	<b>923,66</b>	<b>100%</b>	<b>-17,95%</b>	<b>1.125,78</b>	<b>100%</b>	

Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

**BRASIL - EVOLUÇÃO DAS IMPORTAÇÕES DE PESCADO DA CHINA 2005 – 2013 E JAN –SET DE 2014 – 2016**



Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

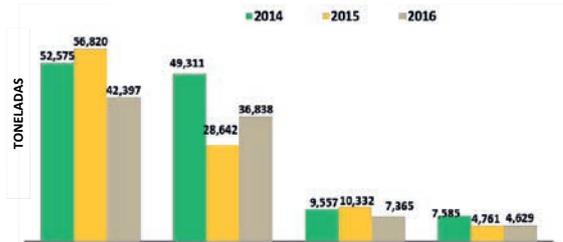
**BRASIL - EVOLUÇÃO DAS IMPORTAÇÕES DE PESCADO DA CHINA POR PRODUTO EM 2014 – 2016 (JAN - SET)**

PRODUTO	2014			2015			2016		
	VOLUME	VALOR	US\$/kg	VOLUME	VALOR	US\$/kg	VOLUME	VALOR	US\$/kg
FILE DE MERLUZIO DO ATLANTICO (MERLUZIO CHALLOSOMUS), CONGELADO	27.461,32	311,3	1,30	27.801,71	62,72	2,27	24.115,83	49,01	2,07
OUTROS PEIXES SALGADOS NÃO SECOS, NÃO DEFUMADOS E EM SAZONADA	6.942,46	25,30	3,65	6.261,74	25,64	4,10	8.052,56	34,07	4,21
FILE DE MERLUZIO E AMOSTRAS, CONGELADOS	3.052,90	9,71	3,18	1.734,44	4,36	2,55	822,44	1,86	2,27
FILEAS (CONGELADAS) EM PEIXES, JOLANOS (SP), SPODES (EM SP), CONGELADOS	2.387,21	6,48	2,73	337,67	7,35	2,17	2.093,54	5,43	2,59
FILE DE BACALHAU DO ATLANTICO (GADUS MERIDIONALIS), CONGELADO	1.905,08	5,34	2,80	2.342,75	10,17	4,37	2.005,42	7,78	3,89
BACALHAU E MORNILAS, OSECAS E INCONGELADOS SALGADOS, NÃO DEFUMADOS, SAZONADA	1.407,59	7,13	5,06	1.203,02	8,24	6,85	1.058,68	1,95	1,82
FILE DE MERLUZIO, CONGELADO	1.248,32	2,32	1,86	2.404,80	5,18	2,15	843,57	1,89	2,26
FILE DE SALMÃO DO PACIFICO DO CANADÁ, DO ATLANTICO, CONGELADO	1.202,98	7,47	6,21	4.292,30	25,91	6,04	5.645,50	28,48	5,05
OUTROS FILEAS CONGELADAS DE PEIXES	1.118,77	2,18	1,95	2.657,68	5,89	2,25	1.899,32	4,71	2,48
FILE DE SALMÃO (JOLANOS VIVOS), CONGELADO	729,28	2,22	3,05	288,42	1,04	3,62	485,48	1,80	3,43
OUTROS	1.889,08	7,75	4,11	3.693,14	18,83	5,10	5.881,50	27,48	4,67
TOTAL IMPORTAÇÃO	48.732	108,33	2,22	58.897	176,76	2,99	51.884	165,22	3,18
CONSERVAS**	1.675,76	4,35	2,59	882,50	1,97	2,23	642,42	1,61	2,51
TOTAL	42.987	119,58	2,81	58.820	177,79	3,11	52.526	166,68	3,17

Conservas\*\* - Capítulo 16

Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

**BRASIL: EVOLUÇÃO DAS IMPORTAÇÕES DE PESCADO DA CHINA, VIETNÃ, EQUADOR, E TAILÂNDIA 2014 -2016 (JAN - SET)**



Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

**BRASIL - EVOLUÇÃO DAS IMPORTAÇÕES DE PESCADO DO VIETNÃ DE 2008 – 2013 E JAN - SET DE 2014 - 2016**



Fonte : Aliceweb, Outubro, 2016

# Revista da ABCC



Preços dos anúncios (Edição JUNHO - 2017)

Localizações especiais - Marque para reservar seu espaço - Tiragem: 3.000 exemplares

Preços Capas - (R\$)	Associados	Não Associados	Dimensões (Largura x Altura)
<input type="checkbox"/> Capa externa traseira	3.500,00	4.500,00	20,5 x 26,5 cm
<input type="checkbox"/> Capa interna dianteira	2.800,00	3.500,00	20,5 x 26,5 cm
<input type="checkbox"/> Capa interna traseira	2.800,00	3.500,00	20,5 x 26,5 cm

Localizações regulares - Marque para reservar seu espaço

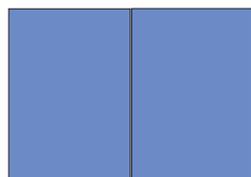
	Preços Associados R\$	Preços Não Associados R\$
<input type="checkbox"/> Página dupla	3.500,00	4.500,00
<input type="checkbox"/> Página inteira	2.000,00	2.500,00
<input type="checkbox"/> ½ página	1.200,00	1.500,00
<input type="checkbox"/> ¼ de Página	700,00	900,00

Página Inteira



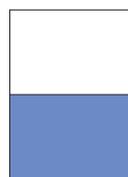
20,5 x 26,5 cm

Página dupla



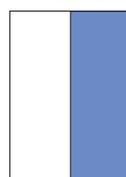
41 x 26,5 cm

½ Página Horizontal



20,5 x 13,25 cm

½ Página Vertical



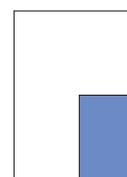
10 x 26,5 cm

¼ de Página Horizontal



20,5 x 6,6 cm

¼ de Página Vertical



10 x 13,25 cm

- . Condições de Pagamento: 50% na confirmação do anúncio, 50% na publicação da revista
- . Periodicidade: Semestral.

Nome da Empresa \_\_\_\_\_

Responsável p/ Anúncio \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Telefone \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Preencha e remeta para a ABCC pelo fax (84)3231-6291 ou  
envie-nos um e-mail para: [abccam@abccam.com.br](mailto:abccam@abccam.com.br)  
Reserve já o seu anúncio para a edição de JUNHO - 2017

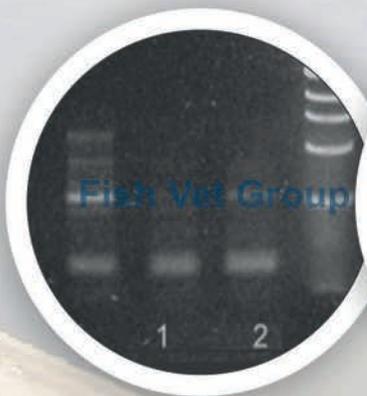


# FishVet Group Brasil

**CONSULTORIAS, PLANOS DE SAÚDE VETERINÁRIA, BIO-SEGURANÇA,  
CURSOS DE TREINAMENTO, ESTUDOS AMBIENTAIS E MANEJO DE RISCOS**

## **Serviços de Diagnósticos para Doenças de Camarões e Peixes:**

- Análises a fresco (montagem úmida).
- Microbiologia
  - Contagem de bactérias
  - Identificação de bactérias
    - ✓ Testes Bioquímicos e moleculares (sequenciamento 16S)
  - Antibiogramas (Teste de sensibilidade a antimicrobianos)
  - MIC e MBC (determinação de concentração mínima de inibição e concentração mínima bactericida)
- PCR para identificação de organismos patogênicos
- Real-time PCR para identificação e quantificação (quantidade) de patógenos
- Histologia (análises dos tecidos em seções ultrafinas)
- Análises de água e solo
- Outras análises e serviços especiais (entrar em contato para informações)



# AMBIÊNCIA E PRODUTIVIDADE GARANTIDAS.

MAIS DE 120 MIL QUILOS UTILIZADOS  
NA AQUICULTURA NACIONAL.



- ▶ Promove a exclusão competitiva de bactérias patogênicas.
- ▶ Contribui para uma melhor sobrevivência e queda de FCA (Fator de Conversão Alimentar).
- ▶ Proporciona a diminuição do estresse devido ao incremento de vitamina C e vitamina E.
- ▶ Favorece o desenvolvimento do sistema imunológico.
- ▶ Disponibiliza aminoácidos importantes para a saúde e crescimento de peixes e camarões.
- ▶ Promove a estabilização e/ou redução de amônia.
- ▶ Auxilia a degradação da matéria orgânica, resíduos de ração e micro-organismos aquáticos mortos.
- ▶ Otimiza a assimilação de nutrientes da ração.
- ▶ Promove uma oxigenação mais estável do meio aquático.

**QUER SABER COMO CONTROLAR A VIBRIOSE, SEM QUIMIOTERÁPICOS  
E DE FORMA SUSTENTÁVEL? CONTATE NOSSA EQUIPE.**