



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO COM
BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA PARA A
CARCINICULTURA NO NORDESTE

**CURSO DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E
BIOSSEGURANÇA: LABORATÓRIOS DE MATURAÇÃO,
REPRODUÇÃO E LARVICULTURA DE CAMARÃO**



Realização:



Apoio:

Ministério da
Pesca e Aquicultura



**Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC
(Convênio Ministério da Pesca e Aquicultura nº 775291/2012)**



SUMÁRIO

1. IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE	5
2. ENFERMIDADES E A INDÚSTRIA DO CAMARÃO CULTIVADO	7
3. BIOSSEGURANÇA NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE CAMARÕES CULTIVADOS	10
4. DESINFECÇÃO/SANITIZAÇÃO	13
5.1 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO – BPF	15
5.1.1. ESTRUTURAS E EDIFICAÇÕES (PAC 1)	15
5.1.2 EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E UTENSÍLIOS (PAC 1)	16
5.1.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PAC 1)	17
5.1.4 CONTROLE DO PROCESSO (PAC 10)	17
5.2 PROCESSO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DO PRODUTO ACABADO.....	18
5.2.1 CONTROLE DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS / EFLUENTES (PAC 6).....	18
5.2.2 CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PAC 6).....	19
5.2.3 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO/TREINAMENTO (PAC 9)	19
5.3 PROCEDIMENTOS PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL - PPHO.....	20
5.3.1 PPHO 2 – HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DE CONTATO (PAC 8)	20
5.3.2 PPHO 3 – PREVENÇÃO DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA (PAC 8)	20
5.3.3 PPHO 4 – CONTROLE DA HIGIENE PESSOAL (PAC 9)	21
5.3.4 PPHO 8 – CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	22
6. PROCEDIMENTOS SANITÁRIOS OPERACIONAIS – PSO (PAC 10).....	22
6.1 RECEPÇÃO	22
6.1.1 PROCESSAMENTO	23
6.2 ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE – APPCC (PAC 14)	23
7. PLANO APPCC PARA BIOSSEGURANÇA NO PROCESSAMENTO DE CAMARÕES CULTIVADOS	27
7.1 ANÁLISE DE PERIGOS.....	27
7.2 DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	28
7.3 PLANILHA RESUMO	29
8. REFERÊNCIAS.....	31

conscientização dos produtores sobre sua importância, de tal maneira que, conscientemente, assumam o compromisso de adotá-las regularmente para a segurança de seus próprios empreendimentos e da produção local, regional e nacional.

Trata-se, portanto, de uma proposta de alcance ou abrangência nacional. É fato notório que as unidades de produção que integram a cadeia produtiva do camarão cultivado estão, basicamente, localizadas nos estados da Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Sul do Maranhão. As ações do Projeto chegarão, portanto, ao território de cada uma dessas Unidades Federativas. Adicionalmente, por iniciativa da ABCC, cursos fora do Convênio serão programados para Santa Catarina e Pará, estados onde embora a carcinicultura tem uma tímida presença, possuem grande potencial para sua expansão.

A capacitação prevista no presente Plano, levou em consideração o parâmetro de 30 participantes por evento, de forma que a realização de 67 cursos cobertos pelo Convênio (ABCC/MPA), cobrirá a participação de 2.000 pessoas, distribuídas regionalmente entre os estados da Bahia ao Maranhão na região Nordeste, sendo concentrados em locais de maior densidade de fazendas de camarão e, de acordo com a dimensão de cada um dos segmentos da cadeia produtiva da carcinicultura, ou seja:

60 cursos para produtores, trabalhadores e administradores de fazendas de camarão.

03 cursos para pessoal dos centros de processamento do camarão.

03 cursos para pessoal dos laboratórios de produção de pós-larvas .

01 seminário com representantes da indústria de ração.

Estes números não incluem os cursos de Santa Catarina e Pará onde o número de participantes também será de 30 pessoas por curso.

A elaboração deste Plano, liderada pela Diretoria/Setor Técnico da ABCC, contou com a participação de toda a cadeia produtiva do setor carcinicultor, com colaboração de vários consultores e uma intensa discussão no âmbito da ABCC e suas afiliadas.

Na certeza de que, em colaboração e perfeita harmonia com suas afiliadas estaduais, contando com o importante apoio financeiro do MPA, a ABCC estará dando uma grande contribuição para a promoção sustentável do desenvolvimento da carcinicultura brasileira, conclamamos o apoio de toda a cadeia produtiva dessa estratégica atividade, destacando que na atualidade, o cultivo de camarão, se constitui na ferramenta mais importante para a geração de emprego e renda no meio rural da Região Nordeste, com promoção da verdadeira inclusão social e, estabelecimento de uma nova ordem econômica nessa carente Região, tendo como base, o micro e pequeno produtor.

Atenciosamente,

Itamar de Paiva Rocha

Engº de Pesca, CREA 7226-D/PE

Presidente da ABCC

Diretor do DEAGRO/CONSELHEIRO DO CONSAG/FIESP

Membro Titular do CONAPE/MPA

A Importância da Biossegurança e das Boas Práticas de Fabricação no Processamento de Camarões Cultivados

1. IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE

A qualidade é um componente essencial da industrialização do camarão cultivado cujos controles iniciam com a aquisição dos insumos que serão utilizados no processo produtivo, passando pela Biossegurança e BPMS adotadas na fazenda e na unidade processadora, até o rastreamento do produto que chega ao consumidor final.

A avaliação da qualidade dos alimentos compreende dois aspectos. O primeiro, que pode ser aferido a partir de métodos psicofísicos, pois reflete as impressões de um indivíduo que experimenta um alimento servido em condições habituais. O segundo é a soma de um grande número de atributos físicos, químicos e biológicos que determinam o atendimento do produto a diferentes exigências e padrões que finalmente contribuem para a segurança e a satisfação do consumidor (Sikorski, Kołakowski, 2011).

O controle da qualidade envolve a compreensão do impacto causado pelos fatores genéticos, ambiente, saúde, composição, metabolismo, agentes biológicos (ex. vírus, parasitas), poluição, métodos de cultivo, pós-despesca e manutenção da cadeia de frio na conservação do produto final.

A operacionalização do controle de qualidade compreende a aplicação de técnicas para a mensuração e o registro dos parâmetros ambientais, operacionais e da matéria-prima ou produto conforme requisitos exigidos nas normas e padrões sobre higiene, padronização e fraude econômica. Estas normas e padrões estão inseridos nas Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e fazem parte do Programa de Autocontrole descrito no Ofício Circular GAB/DIPOA n°25/09 (Brasil, 2009) que dividiu todos os requisitos em 18 elementos de inspeção (Figura 1).

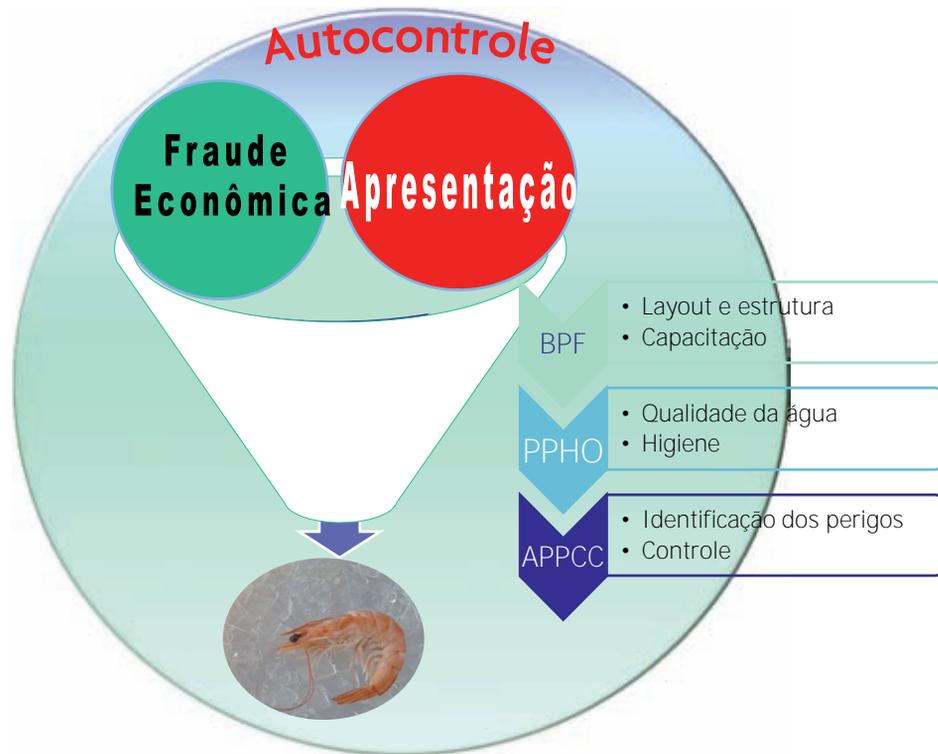


Figura 1. Componentes da qualidade convencionais em indústrias de processamento de camarões

A falta de qualidade dos alimentos traz consequências graves para a população mundial. Um levantamento realizado nos Estados Unidos no período compreendido entre 2000 e 2008 mostrou que 9,6 milhões de pessoas adoeceram devido ao consumo de alimentos contaminados. Destas, 57 mil foram hospitalizadas e 1451 morreram.

Os casos em que os crustáceos são os prováveis causadores correspondem a 0,5% dos adoecimentos (14ª posição no *ranking*), 2,7% das hospitalizações (15ª posição no *ranking*) e 0,2% (16ª posição no *ranking*) das mortes. Os crustáceos foram o subgrupo da categoria pescado que causaram menos incidências de casos (Painter et al., 2013).



Além das consequências para a saúde da população, a falta de inocuidade representa um custo considerável para os países, quando se considera: despesas hospitalares, perdas de produtividade, perda de competitividade, recolhimento e destruição de produtos não conformes.

Com a expansão do comércio internacional de camarões no início dos anos 2000 os padrões de qualidade dos países importadores foram disseminados entre os países produtores que os absorveram bem.

Algumas das evidências deste fato são: a baixa participação dos crustáceos nos problemas causados pelo pescado à saúde, como mencionado acima, inclusive, um levantamento realizado com produtores de todo o mundo recentemente mostrou que a qualidade do produto ocupou a nona posição na lista de desafios da indústria do camarão cultivado. A primeira posição foi ocupada pelas doenças (Anderson e Valderrama, 2013).

2. ENFERMIDADES E A INDÚSTRIA DO CAMARÃO CULTIVADO

As projeções para o crescimento da demanda mundial por pescado face ao declínio da pesca extrativa requer políticas públicas para incentivos a expansão e intensificação da aquicultura, ao mesmo tempo, exige o uso eficiente dos estoques naturais. Além disso, a pressão crescente das nações consumidoras para assegurar produtos saudáveis para o consumo humano está sendo intensificada, por exigências legais para que o pescado (e seus produtos) apresente um baixo grau de enfermidades. Como consequência, a legislação e a boa governança do setor têm sido enfatizadas. Estimativas apontam que as perdas anuais na produção de camarões cultivados, derivadas de enfermidades, chegam a 40% e mais de US\$ 3 bilhões, principalmente devido aos patógenos de origem viral (Stentiford et al., 2012).

Antes da década de 90, devido à pequena movimentação dos animais cultivados e seus produtos entre diferentes continentes, os agentes patogênicos que afetam a indústria do camarão estavam em sua maioria confinados a regiões geográficas específicas e por este motivo no início da expansão da indústria nenhuma doença em camarões foi registrada na Organização Mundial de Saúde Animal (*World Animal Health Organisation* - OIE). A expansão subsequente da indústria e o comércio globalizado crescente para reprodutores, larvas e produtos do camarão cultivado levaram à ocorrência de diferentes doenças nas Américas (e.g. *Baculovirose Tetraédrica* - BP, *Hepatopancreatite Necrotizante* - NHP B, *Síndrome de Taura* - TSV, *Mionecrose Infeciosa Viral* – IMNV) e na Ásia (*Baculovirose Esférica* - MBV, *Doença da*

Cabeça Amarela – YHV) e *Vírus da Mancha Branca* - WSSV) com consequências negativas para a indústria e possivelmente para as populações de crustáceos selvagens (Stentiford et al., 2012).

A *Doença da Mancha Branca* causada pelo vírus WSSV é de longe o mais devastador patógeno que a indústria do camarão cultivado já enfrentou, causando perdas ao redor de US\$ 7 bilhões. A referida doença emergiu no leste da Ásia entre 1992 e 1993 em cultivos do *Marsupenaeus japonicus* e rapidamente se dispersou através das movimentações de pós-larvas e reprodutores entre países. O WSSV foi diagnosticado nos Estados Unidos entre 1997 e 1999 e neste ano foi diagnosticado em fazendas da América central e da América do Sul. Alguns autores defendem que a introdução do WSSV nas Américas se deu através da importação de camarões congelados de áreas afetadas pelo WSSV na Ásia e do reprocessamento destes camarões para agregação de valor para o mercado norte-americano em indústrias próximas à costa e, possivelmente, devido à utilização dos camarões congelados como isca (Lightner, 2011).



O processamento de camarões é uma rota de contaminação importante. Os produtos congelados, os efluentes não tratados das indústrias de processamento e varejistas e os resíduos do processamento dos camarões cultivados representam certamente um alto risco de contaminação para as populações naturais. Além destas fontes, o uso de camarões importados e domésticos como isca foi considerado rota de contaminação de alto e baixo risco, respectivamente (Adami e Juan, 2010; Joint Sub committee on Aquaculture. 1997; Reville et al., 2005; US EPA, 1999).



O controle de doenças além das fronteiras demanda uma base legal consistente. O Artigo 20 do Acordo Geral sobre tarifas e Comércio (*General Agreement on Tariffs and Trade* - GATT) permite aos governos restringir o comércio para proteger a saúde e a vida humana, animal ou vegetal, desde que as medidas



sanitárias não restrinjam o comércio injustamente, como uma ação protecionista. Em 1995 a Organização Mundial do Comércio – OMC (*World Trade Organisation -WTO*) substituiu o GATT e implementou uma série de acordos e criou um fórum para a resolução de disputas comerciais, baseados nas Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (*Sanitary and Phyto-sanitary Measures Agreement – SPS*) e em comum acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal (*World Organization for Animal Health – OIE*) (Peeler, 2012).



O Artigo 1.4.7 do Código de Saúde de Animais Aquáticos da OIE (*OIE Aquatic Animal Health Code*) exige que um país ou zona geográfica que obteve o *status* de livre de doença deve implementar e exigir “condições básicas de biossegurança” onde: (i) a doença, incluindo a suspeita de doença, é notificada compulsoriamente para a autoridade competente; (ii) um sistema de detecção prévia (i.e. vigilância) está implementado na zona ou no país e (iii) as exigências de Análises de Riscos de Importação, como forma de prevenir a introdução de doenças no país ou zona, como destacado nos capítulos do Código de Saúde de Animais Aquáticos (OIE, 2011).

Embora o cozimento seja uma forma de se desativar o vírus da mancha branca, é importante esclarecer que a temperatura letal para a inativação do WSSV durante o cozimento ainda é controversa, muito embora algumas pesquisas já tenham sido realizadas. Nesse contexto, a recomendação oficial da OIE, segundo Nakano et al. (1998), para a inativação do WSSV é que o camarão seja pré-cozido a 60°C por 1 minuto.

O problema é que este trabalho avaliou o efeito do calor em suspensões semi-purificadas contendo o vírus, enquanto que nos produtos o vírus está presente nos tecidos que são protegidos pelas proteínas e, portanto necessitam de temperaturas mais elevadas e durante mais tempo para destruir o seu DNA (*Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2005; Reddy et al., 2011*).



Estudos mais recentes indicam que a temperatura recomendada pela OIE parece ser insuficiente para inativar o WSSV que ainda permaneceu ativo quando cozidos em suspensão por 60°C por 20 minutos, 55°C

durante 4 minutos e cozido em água a 100°C por 15 minutos (Balasubramanian et al., 2006; Chang et al., 1998; Reddy et al., 2011, respectivamente).

As movimentações de crustáceos além das fronteiras já estão incorporadas na legislação europeia através da Diretiva 2006/88/EC, adotada em 2008, que introduziu o controle para três doenças de crustáceos (*enfermidade da mancha branca, enfermidade da cabeça amarela e taura*) na Europa, em reconhecimento da sua importância ao causar perdas econômicas e do seu potencial de introdução através do comércio de animais vivos e seus produtos frescos, congelados (Jahncke et al. 2001; Jones, 2012; Stentiford et al., 2012), cozidos (Reddy et al., 2011) e dos efluentes industriais (Jahncke et al. 2001)



Muito embora a Diretiva 2006/88/EC não impeça a importação de produtos de crustáceos de países onde as doenças listadas têm sido reportadas, a responsabilidade sobre os riscos das importações recai sobre os países membros que podem exigir uma análise de risco para assegurar o nível de proteção adequada ao seu país. Além disso, nada impede que a União Europeia mantenha esta política no longo prazo.

Uma vez que os países membros realizem as suas análises de risco, novas condições podem ser impostas aos importadores que, por sua vez, podem ser forçados a importar produtos apenas de países considerados como de baixo risco no intuito de proteger o seu comércio de crustáceos e a biodiversidade. Conseqüentemente, em um mercado competitivo é bem provável que produtores capazes de fornecer produtos com baixo risco de transmissão de patógenos controlados tenham uma vantagem competitiva em mercados sujeitos a regras mais restritivas de saúde animal (Stentiford et al., 2010).

3. BIOSSEGURANÇA NA INDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE CAMARÕES CULTIVADOS

A biossegurança, englobando a segurança dos humanos, animais, plantas e outros organismos úteis, contra pestes, doenças e outros fatores biológicos, é essencial para a promoção sustentável de alimentos, nutrição e subsistência, comércio regional e internacional e o desenvolvimento econômico equilibrado (Singh, 2008).

Os crustáceos são uma fonte importante de proteína de origem aquática. A sua produção e comércio são extremamente importantes para países em desenvolvimento, uma vez que promovem o desenvolvimento econômico, consumo, mercado, empregos e exportações. O setor de crustáceos gera produtos de alto valor comercial, o que permite aos produtores adquirirem produtos de menor valor comercial no mercado global. Isto contribui para a segurança alimentar tanto nos países produtores como nos países consumidores (Bondad-Reantaso et al., 2012).



O papel atual da saúde animal para a oferta de produtos saudáveis e de qualidade insere este requisito como um dos novos componentes da qualidade dos produtos, em complementação à inocuidade, que tem sido o principal norteador e o padrão que compreende a apresentação, padronização de produtos e fraude econômica (Figura 2).



Figura 2. Relação entre a qualidade e os seus componentes

Os objetivos da biossegurança são:

Prevenir a introdução de doenças infecciosas aos animais
Prevenir a disseminação de doenças de uma área infectada para uma não infectada

Os fatores primários que influenciam o surgimento das doenças são: transferência de animais infectados, deficiência nos controles sanitários oficiais (vigilância, monitoramento e legislação), práticas de manejo na aquicultura

(biossegurança), zoneamento sanitário e colaboração entre produtores e órgãos oficiais (Lightner, 2013).

A implementação de procedimentos eficientes de biossegurança é um dos principais desafios para o aumento da eficiência na produção intensiva de camarões e, tradicionalmente, os seus controles estão mais direcionados para as fazendas, no entanto, os estudos relacionando produtos contaminados com a introdução de doenças em animais saudáveis demonstraram a necessidade de se expandir os controles de biossegurança para a indústria.



Entre algumas medidas recomendadas para as indústrias de processamento estão os códigos de práticas, o uso de embalagens que evitem a sua reutilização, presença de líquidos e resíduos, educação da população (Jones, 2012) e controle dos efluentes e resíduos sólidos considerados de alto potencial para a introdução de vírus (Jahncke et al. 2001).

De acordo com a OIE (2013), as necessidades de sanitização e biossegurança nas indústrias são atendidas em suas operações de rotina, na maioria dos casos, uma vez que estas já possibilitam uma limpeza completa, desde que as instalações, câmaras frigoríficas e equipamentos sejam desinfetados e secos. Se necessário, pode ser realizada uma fumigação com gás formaldeído para assegurar a destruição de um agente infeccioso.

Algumas medidas para prevenir, eliminar, ou reduzir os perigos à biossegurança a níveis aceitáveis segundo Jahncke e Schwarz (2002) são:

- Revisar os registros da recepção para determinar a origem dos camarões,
- Tratar os sólidos na indústria ou transportar os resíduos em reservatórios vedados até uma unidade de tratamento,
- Assegurar o tratamento térmico adequado durante a desidratação dos sólidos para a inativação do WSSV,
- Descartar os efluentes em um sistema público para o tratamento de esgoto,
- Filtrar e fracionar a espuma dos efluentes para reduzir a concentração de sólidos totais e as concentrações detectáveis do WSSV.

Estas medidas precisam estar inseridas dentro dos Programas de Qualidade das indústrias e para atender ao propósito deste documento serão apresentados a seguir procedimentos gerais de desinfecção e como deve ser feita a inclusão dos requisitos de biossegurança dentro dos programas já existentes (tabela 2).

Os procedimentos de biossegurança a serem adotados na indústria devem se encaixar em todas as etapas do processo e, para isto, precisam ser inseridos na documentação do programa de qualidade, em especial nos documentos:

Tabela 2. Principais documentos que compõem o Programa de Qualidade em uma indústria de processamento de camarões marinhos.

Boas Práticas de Fabricação – BPF
Procedimentos Padrão de Higiene Operacional – PPHO
Procedimentos Sanitários Operacionais – PSO
Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC
Auditoria
Capacitação
Plano de amostragens

4. DESINFECÇÃO/SANITIZAÇÃO

A desinfecção é uma prática comum para se evitar a disseminação de doenças na aquicultura. A desinfecção deve ser utilizada como uma prática de rotina nas unidades de beneficiamento como medida preventiva para a disseminação de doenças nas fazendas.

O princípio geral da desinfecção envolve a aplicação de agentes físicos e químicos em concentrações e tempos suficientes para matar todos os organismos patogênicos que possam ganhar acesso aos corpos d'água e contaminar as fazendas e estoques naturais.

A definição de desinfecção encontrada no Dicionário Michaelis é mais aplicada à redução ou eliminação de agentes patogênicos na medicina e se define como

“Esterilizar um ambiente, um instrumento, ou livrar de infecção uma parte do corpo, pela destruição ou inativação de substâncias ou organismos patogênicos”.

Já a definição de sanitização é mais aplicada à redução ou eliminação de agentes patogênicos na indústria de alimentos e se define como “Técnica empregada nas indústrias de alimentos para obtenção de condições higiênicas indispensáveis a um produto de boa qualidade”.

Como a biossegurança compreende a prevenção de perigos à saúde, considerou-se, ao longo deste documento, que os dois termos serão utilizados com o mesmo propósito.

A higienização na indústria de alimentos compreende a limpeza + sanitização. Portanto, para realizar a sanitização (ou desinfecção) as superfícies devem ser inicialmente limpas. Na prática, todas as superfícies de contato com o alimento e utensílios em todas as áreas de processamento devem ser higienizadas seguindo os 6 passos para limpeza e desinfecção:

1. Retirar sujidades (Limpeza a seco);
2. Pré-enxágue;
3. Aplicação do detergente (tempo de contato 10 a 15 minutos);
4. Enxágue;
5. Aplicação do sanitificante 1 ou 2 (5 a 30 minutos);
6. Enxágue.

A ficha de doenças da OIE apresenta uma lista de agentes físicos e químicos e os seus efeitos no vírus da mancha branca (tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros para a inativação do WSSV em função dos agentes físicos e químicos*

Agentes físicos	Parâmetros para inativação	Recomendação
Calor	50°C por 20 minutos, 70°C por 5 minutos ¹ .	Utensílios e equipamentos
Calor	60°C por 1 minuto ²	Produto
Luz UV (ultravioleta)	Inativado por $9 \times 10^5 \mu\text{w s/cm}^2$ por 60 minutos	Água
pH	pH 1 por 10 minutos, pH 3 por 1 hora ou pH 12 por 25 minutos a 25°C	Água para pedilúvio
Agentes químicos	Parâmetros para inativação	Recomendação
Cloro ¹	Hipoclorito de sódio a 100ppm por 10 minutos e 10 ppm por 30 minutos	Utensílios e equipamentos
Cloro ¹	Hipoclorito de sódio a 50 ppm	Utensílios e equipamentos para despesca
Iodo ¹	Iodo povidona a 100 ppm por 10 minutos e 10 ppm por 30 minutos	Utensílios e equipamentos
Iodóforos ²	200 a 250 mg / L	Pedilúvios e equipamentos
Quaternário de amônia ¹	Inativado por cloreto de benzalcônio a 75ppm por 10 minutos	Utensílios e equipamentos
Virkon® Aquatic ³	Diluição 1:200 (0,5%) e aplicação de 300 ml por m ²	Utensílios e equipamentos para despesca
Ozônio ¹	0,08–1,0 mg L ⁻¹	Efluentes
Virkon® Aquatic ³	Diluição 1:100 (1%) aplicação após 10 minutos	Efluentes e recipientes de resíduos

*Observação: ¹ Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (2005), ²OIE, 2013, ³ Du Pont, 2013.

5. RECOMENDAÇÃO DE CONTROLES DE BIOSSEGURANÇA PARA INSERÇÃO NO PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS INDÚSTRIAS DE PROCESSAMENTO DE CAMARÃO CULTIVADO E RELAÇÃO COM O PROGRAMA DE AUTO- CONTROLE (PAC)

5.1 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO – BPF

5.1.1. ESTRUTURAS E EDIFICAÇÕES (PAC 1)

- Á área externa das edificações deve ser mantida limpa e com vegetação aparada;

- Os locais de descarregamento de matéria-prima devem possuir um sistema de drenagem que conduza de forma sanitária a água proveniente dos monoblocos e caixas com



- matéria-prima e lavagem de utensílios para a área de tratamento de efluentes;
- Quando necessário, áreas descobertas no local de descarregamento de matéria-prima, sujeitas à lavagem com água da chuva, devem possuir sistema de drenagem para a área de tratamento de efluentes;
 - As áreas de processamento, nas quais se manipule material de alto risco, devem ser devidamente identificadas e ter seu acesso restrito;
 - Prédios e instalações devem possuir dimensões e fluxograma compatíveis com as operações a serem realizadas, considerando a redução dos riscos de contaminação por agentes biológicos;
 - Setores de matéria-prima, produtos crus e produtos cozidos devem estar separados fisicamente entre si e das demais áreas;
 - O setor de recebimento de resíduos sólidos deve ser construído em área adequada que previna o seu descarte no ambiente e ofereça proteção contra a entrada de animais indesejados e a retirada indevida do material armazenado;
 - A área de tratamento de efluentes deve ser dimensionada adequadamente e possuir estruturas suficientes para assegurar o tratamento efetivo dos efluentes industriais.

5.1.2 EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E UTENSÍLIOS (PAC 1)

- Os equipamentos e utensílios que possam entrar em contato com os alimentos, incluindo os utilizados para manusear o gelo, devem ser constituídos de materiais que não causem contaminação, livres de odores e sabores, não absorventes, impermeáveis, resistentes à corrosão e a repetidas operações de higiene. As superfícies devem ser lisas e sem imperfeições (fendas, amassaduras etc.) que dificultem a higiene ou causem contaminação;
- Utensílios como paletes, vassouras e rodos, entre outros não devem ser fabricados em madeira;
- Os equipamentos e utensílios de limpeza e sanitização devem possuir codificação com cor, de acordo com as áreas em que são utilizados, sendo: azul para as áreas de manipulação de produtos crus, brancos para as áreas de manipulação de produtos cozidos e amarelo para as áreas dos sanitários e limpeza geral;

- Os equipamentos e utensílios que entram em contato com a matéria-prima e os produtos crus e cozidos devem ser separados e mantidos em bom estado e higienizados para garantir a inocuidade do produto processado, de acordo com PPHO₂;
 - Higienização das superfícies de contato;
 - Os recipientes para materiais não comestíveis e resíduos devem ser construídos de metal ou qualquer outro material não absorvente e resistente, que facilite a higiene e a eliminação do conteúdo, e suas estruturas e vedações devem garantir que não ocorram perdas nem emanações.

5.1.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA (PAC 1)

- O Programa de manutenção preventiva deve assegurar as características originais, em termos de estrutura, acabamento e funcionalidade, e monitorar as instalações e equipamentos;
- Quaisquer matéria-prima ou produtos afetados em operações de manutenção devem ser segregados e avaliados quanto à sua destinação segura.

5.1.4 CONTROLE DO PROCESSO (PAC 10)

Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem

- A matéria-prima deve ser recebida de fornecedores selecionados e os indicadores da saúde dos camarões devem ser observados e registrados nos registros de recebimento de matéria-prima e laudo do fornecedor;
- Na chegada da matéria-prima em veículos de transporte fechados ou abertos, as portas ou caixas térmicas, respectivamente, devem ser lavadas com água hiperclorada e verificadas quanto às condições higiênicas das basquetas (parte externa), da parte interna do baú e da carroceria;
- As embalagens das matérias-primas recebidas frescas ou congeladas devem ser desinfetadas como descrito na seção desinfecções, acima, e dispostas de forma sanitária;
- As matérias-primas, produtos processados, materiais de embalagem, material de higiene e produtos químicos devem ser armazenados em locais separados;
- As matérias-primas devem ser identificadas quanto ao lote e data da despesca para fins de rastreabilidade, e se adota sempre o sistema PEPS (Primeiro que Entra Primeiro Que Sai).

5.2 PROCESSO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DO PRODUTO ACABADO

- As embalagens descartadas dos produtos não devem ser utilizadas para outros fins e devem ser dispostas de forma sanitária para evitar a contaminação ambiental;
- O processamento de produtos provenientes de áreas de risco deve seguir os procedimentos descritos no Código de Saúde de Animais Aquáticos da OIE.

5.2.1 CONTROLE DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS / EFLUENTES (PAC 6)

- As águas residuais da área de processo e armazenagem de resíduos devem ser contidas e direcionadas à Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), utilizando tubulação própria, perfeitamente identificada de forma a evitar cruzamentos de fluxo ou contaminação da água de abastecimento;
- É fortemente recomendada a implementação de um procedimento de desinfecção comprovado antes de serem direcionadas para o corpo receptor;
- Tratamentos aprovados para desinfecção das águas residuais incluem o hipoclorito de sódio, ozônio e uma combinação de ozônio e radiação ultravioleta (UV). Todos estes tratamentos são inativados por material orgânico e, por este motivo, é importante removê-lo ao máximo através de filtração antes do tratamento;
- O hipoclorito de sódio deve ser adicionado para assegurar 5 mg / L de cloro residual. Em geral, uma concentração inicial de 1.000 ppm é suficiente. Se o tratamento de efluentes incluir uma digestão bacteriológica ou um alto grau de filtração, a concentração de hipoclorito pode ser reduzida;
- Tratamentos com ozônio e ultravioleta apenas são eficientes se a matéria orgânica particulada for removida previamente à desinfecção. Isto pode ser realizado por uma estação de tratamento bacteriológico ou um filtro capaz de remover partículas menores do que 7 µm. O lodo deve ser tratado como resíduo de alto risco e ensilado após mistura com ácido fórmico para reduzir o pH para valores inferiores a 4,0, em menos de 24 horas. O ozônio deve ser adicionado para resultar em uma concentração mínima de 8 mg/ L /minuto (equivalente a um potencial Redox I de 600-750 mV) por três minutos. Caso se use o UV, a dose deve ser superior a 120 mJ/cm². O UV raramente é empregado sozinho e tem sido mais eficiente quando combinado com o ozônio e um tratamento secundário com o UV. É importante que exista um sistema de

registro eletrônico para monitorar a dosagem e um método de segurança deve estar preparado para os casos de falhas no sistema de desinfecção;

- A empresa deve possuir um adequado sistema de drenagem dos pisos, especialmente em locais de eliminação de água e outros líquidos residuais, sendo devidamente canalizados para a estação de tratamento de efluentes;

- É recomendada a realização de um automonitoramento nos efluentes em frequência adequada a ser estabelecida mediante experiência prévia ou orientações contidas em regulamentos oficiais para avaliar a presença de patógenos indesejados. Um registro específico para esta finalidade deve ser acrescentado no Programa de Qualidade;

5.2.2 CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PAC 6)

- O descarte de resíduos sólidos em aterros sanitários deve ser realizado considerando aspectos como espaço disponível, dimensão da vala, proximidade de lençóis freáticos, corpos d'água, drenagem e permeabilidade do solo, direção do vento, tratamento do lixiviado e gás (*Animal Health Australia, 2007*)

- O material a ser aterrado pode ser inativado com a aplicação de cal hidratada (Ca(OH)_2) na concentração de 0,5 kg /m². (*Animal Health Australia, 2007*);

- Os resíduos sólidos, pastosos ou particulados, devem ter uma destinação sanitária, tais como a fabricação de silagens, farinhas e óleos, que comprovadamente não possibilite infectar o ambiente natural e nem as fazendas de cultivo;

- O uso dos resíduos do processamento de áreas contaminadas como iscas para pesca no ambiente marinho ou estuarino não deve ser permitido.

5.2.3 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO/TREINAMENTO (PAC 9)

- Devem ser incluídos nos programas de capacitação conteúdos sobre: enfermidades em camarões cultivados e seus impactos na indústria e no mercado, principais meios de contaminação e procedimentos de biossegurança aplicados à indústria de beneficiamento em carga horária suficiente para a conscientização e instrução para a adoção dos procedimentos necessários.

5.3 PROCEDIMENTOS PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL - PPHO

5.3.1 PPHO 2 – HIGIENIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DE CONTATO (PAC 8)

- Todas as superfícies de contato com a matéria-prima e utensílios como monoblocos e caixas térmicas devem ser devidamente lavados e desinfetados antes do seu retorno para uma nova despesca e, quando for o caso, os utensílios devem ser armazenados em locais protegidos contra a contaminação indevida;
- Os veículos que transportaram matéria-prima devem ser devidamente higienizados através de jatos de água pressurizados e rodolúvios antes de se dirigirem para uma nova despesca;
- Os métodos de desinfecção devem empregar produtos registrados junto às autoridades competentes e devem ser utilizados de acordo com as recomendações oficiais (Tabela 2).

5.3.2 PPHO 3 – PREVENÇÃO DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA (PAC 8)

- Não é permitida a passagem da matéria-prima da recepção (área suja) para o salão de beneficiamento (área limpa) sem passar pelo processo de lavagem e entrar no salão pelo óculo;
- Os utensílios utilizados para o acondicionamento da matéria-prima da fazenda à indústria devem ser devidamente higienizados, antes de serem utilizados para acondicionar um novo lote;
- Os colaboradores que manipulam as matérias-primas na recepção não entram na área de manipulação e nem em contato com o produto acabado enquanto não tenham trocado a roupa de proteção usada e tenham higienizado as mãos e antebraços;
- Todas as superfícies, vestimentas e utensílios que entram em contato com a matéria-prima não devem entrar em contato com o produto sem que antes sejam devidamente lavados e desinfetados;
- Os colaboradores devem utilizar aventais com cores diferentes (azuis nas áreas de manipulação de produtos crus e brancos nas áreas de manipulação de produtos cozidos) e não se permite que os mesmos entrem ou passem por áreas de processo fora de sua atuação;

- Os colaboradores em contato com a área de manipulação e armazenagem de resíduos e área de tratamento de efluentes devem trocar a roupa de proteção usada e realizar o asseio pessoal seguido pelos procedimentos de higienização das botas e mãos antes de entrar na recepção e no salão de processamento;
- Todas as superfícies, vestimentas e apetrechos que entram em contato com os resíduos não devem entrar em contato com os produtos sem antes serem propriamente lavados e desinfetados;
- A manipulação de embalagens e ingredientes dos produtos cozidos deve ser realizada separadamente dos produtos crus para prevenir a contaminação cruzada;
- Os produtos cozidos em parada técnica ou para o congelamento devem ser colocados em câmaras ou túneis separados dos produtos crus ou quando não for possível deve ser feita separação física suficiente para prevenir contaminação. Os produtos cozidos nunca devem ser armazenados embaixo de produtos crus, que possam gotejar sobre aqueles;

5.3.3 PPHO 4 – CONTROLE DA HIGIENE PESSOAL (PAC 9)

- Todo o pessoal que trabalha direta ou indiretamente na obtenção, preparação, processamento, embalagem, armazenamento, embarque e transporte de produtos de pescado, deve adotar práticas higiênicas que não resultem em contaminação para os produtos;
- Todos os colaboradores devem receber fardamento e equipamentos de proteção individual adequados à sua função e, em casos de ameaça de contaminação com alto risco para a biossegurança dos mesmos, quando se aplicar, as vestimentas também devem ser devidamente desinfetadas, por meio do uso de lavagem com água a 55°C por pelo menos 5 minutos;
- Colaboradores que trabalham em setores com maior risco de contaminação devem praticar hábitos higiênicos com mais frequência e usar luvas para proteção das mãos. Estas pessoas não devem circular em setores onde se trabalha diretamente com matéria-prima ou produto;
- Todos os colaboradores devem ser orientados a não manipular a matéria-prima ou produtos após manipular superfícies contaminadas, resíduos ou efluentes. Também

não manipular o produto após manipular a matéria-prima, bem como não manipular o produto cozido após ter contato com produtos crus ou superfícies contaminadas;

- Colaboradores que tiveram contato com superfícies ou material contaminado não devem ter acesso às áreas de produção nas fazendas sem realizar os procedimentos, de higienização prévios e a troca de fardamento;
- Todos os visitantes, antes de entrar nas áreas de recepção e processamento são orientados das normas de BPF e PPHO da empresa e não devem tocar em equipamentos e utensílios, matéria-prima, produtos crus e cozidos.

5.3.4 PPHO 8 – CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS

- O acesso de pragas às áreas de armazenagem de resíduos deve ser prevenido através de contenção física e controles de pragas específicos para o local;
- O acesso de animais selvagens às áreas de tratamento de efluentes deve ser evitado por meio da instalação de dispositivos que afugentem ou restrinjam seus acessos a estas áreas.

6. PROCEDIMENTOS SANITÁRIOS OPERACIONAIS – PSO (PAC 10)

6.1 RECEPÇÃO

- Os fornecedores das matérias-primas adquiridas pela indústria são selecionados com base no histórico de adoção das boas práticas de aquicultura e medidas de biossegurança;
- É recomendável que a Coordenação do Controle de Qualidade deva visitar os principais fornecedores para auditar os procedimentos operacionais em relação às Boas Práticas de Aquicultura e Medidas de Biossegurança;
- O laudo do fornecedor deve ser conferido e o relatório de recepção preenchido;
- Amostras da matéria-prima devem ser avaliadas em relação aos indicadores de sanidade, de acordo com as informações que constam no Plano de Amostragens e Análises (PAA), da empresa;
- A matéria-prima que apresenta evidências de contaminação inaceitável deve ser retida e avaliada quanto à sua destinação.

6.1.1 PROCESSAMENTO

- Os produtos provenientes de áreas não livres do WSSV destinados à comercialização para áreas livres, devem atender às condições estabelecidas na tabela 1;
- Monoblocos com produtos ou resíduos não devem ser colocados diretamente no piso. Devem ser utilizados os seguintes padrões de cores por utilização: monoblocos azuis para resíduos, monoblocos vermelhos para resíduos ou como base e monoblocos de cor cinza ou branca para produtos;
- Os camarões com sinais evidentes de enfermidades devem ser descartados em monoblocos reservados para este fim e em seguida levados para a área de resíduos;
- O tempo e a temperatura de cozimento devem ser estabelecidos segundo as especificações do produto final, se será consumido sem processamento adicional, origem da matéria-prima e tamanho e mercado de destino, especialmente em relação à prevenção de introdução do WSSV;
- De acordo com a OIE, camarões infectados pelo WSSV devem ser cozidos numa temperatura de 60°C durante 1 minuto.

6.2 ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE – APPCC (PAC 14)

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) foi criada para assegurar a qualidade dos alimentos em termos de inocuidade e tem sido empregada com sucesso em todo o mundo.

A aplicação do APPCC para a biossegurança na indústria de processamento de camarões ainda não é uma realidade e uma revisão nas bases de dados resultou em apenas dois trabalhos a respeito, sendo os dois do mesmo autor Jahncke et al. (2001) e Jahncke e Schwarz (2002) cujo enfoque é o uso do APPCC como ferramenta para o controle de patógenos virais na produção e no processamento de camarões.

A implantação do APPCC compreende duas etapas. A primeira compreende os seguintes passos:

- Comprometimento da Direção com a implementação do programa,
- Treinamento da equipe em APPCC,
- Formação da equipe APPCC,
- Descrição do produto (ingredientes, material de embalagem, composição),

- ☑ Identificação do usuário e da forma de uso do produto,
- ☑ Desenvolvimento do fluxograma.

Etapas complementares para a formalização do APPCC junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento compreendem:

- ☑ Identificação da empresa,
- ☑ Avaliação dos pré-requisitos,
- ☑ Elaboração do programa de capacitação técnica.

Concluída esta etapa aplica-se os 7 princípios do APPCC:

- ☑ Analisar os Perigos e Medidas Preventivas - MP
- ☑ Determinar os Pontos Críticos de Controle - PCC
- ☑ Estabelecer os limites críticos - LC
- ☑ Estabelecer procedimentos de monitoramento
- ☑ Estabelecer Ações Corretivas
- ☑ Estabelecer procedimentos de verificação
- ☑ Estabelecer procedimentos de Registro

Um modelo de Plano de APPCC para biossegurança para o controle do WSSV em uma unidade de beneficiamento de camarões cultivados é apresentado a seguir e inclui um fluxograma, um *layout* com indicação dos PCCs e as planilhas de análise de perigos, identificação dos PCCs e a planilha resumo com as estratégias de monitoramento.

O fluxograma corresponde a uma linha de processamento de camarões cozidos sem cabeça e além das etapas do processamento convencionais foram incluídas as etapas de tratamento dos resíduos sólidos e dos efluentes. (Figura 3).

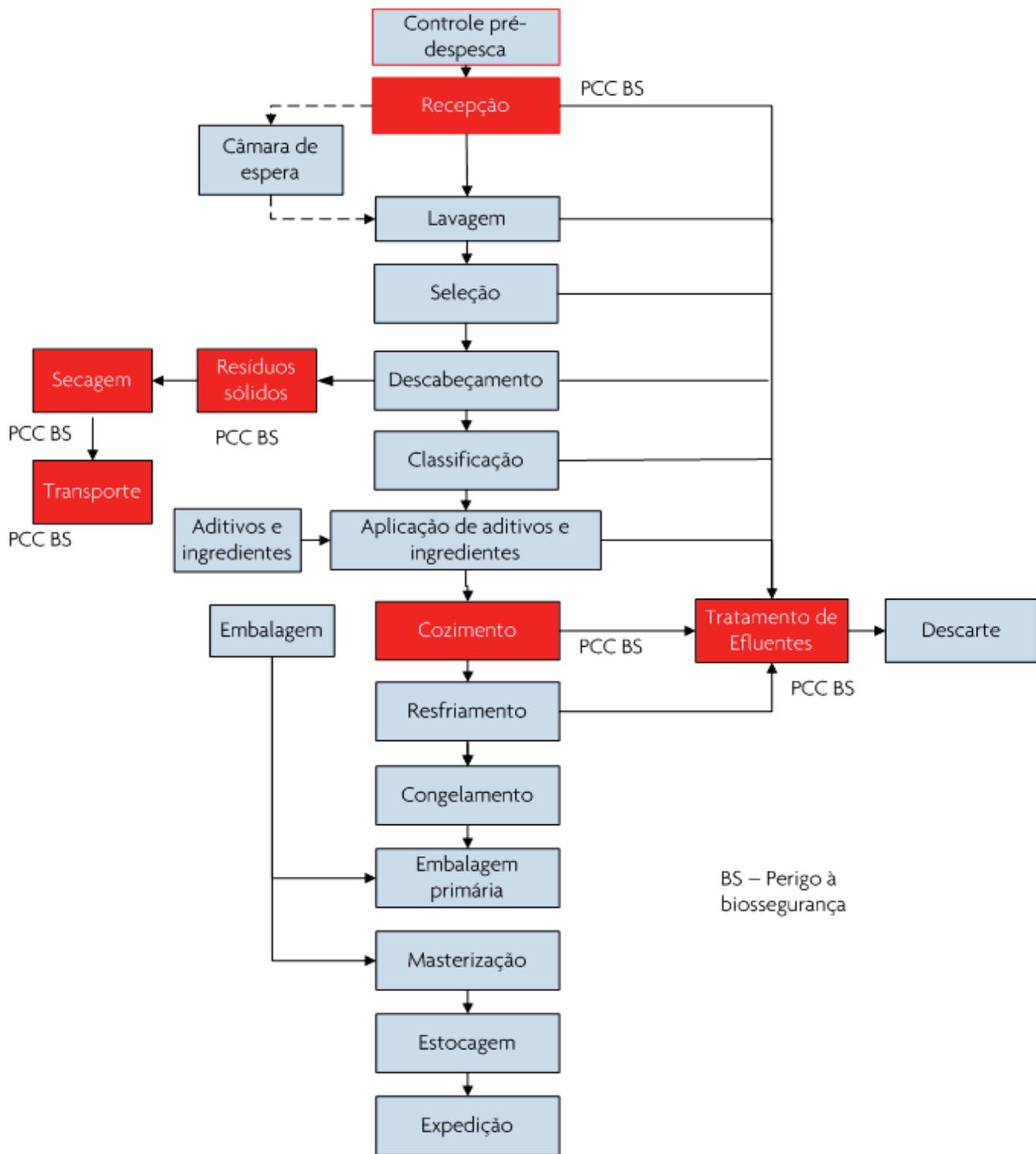


Figura 3. Fluxograma do processamento do camarão sem cabeça cozido para aplicação da Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle – APPCC para o controle do WSSV em uma unidade de processamento de camarões cultivados.

Na figura 4, estão destacadas as áreas onde se localizam alguns dos pontos críticos de controle para WSSV na indústria de processamento de camarões cultivados.

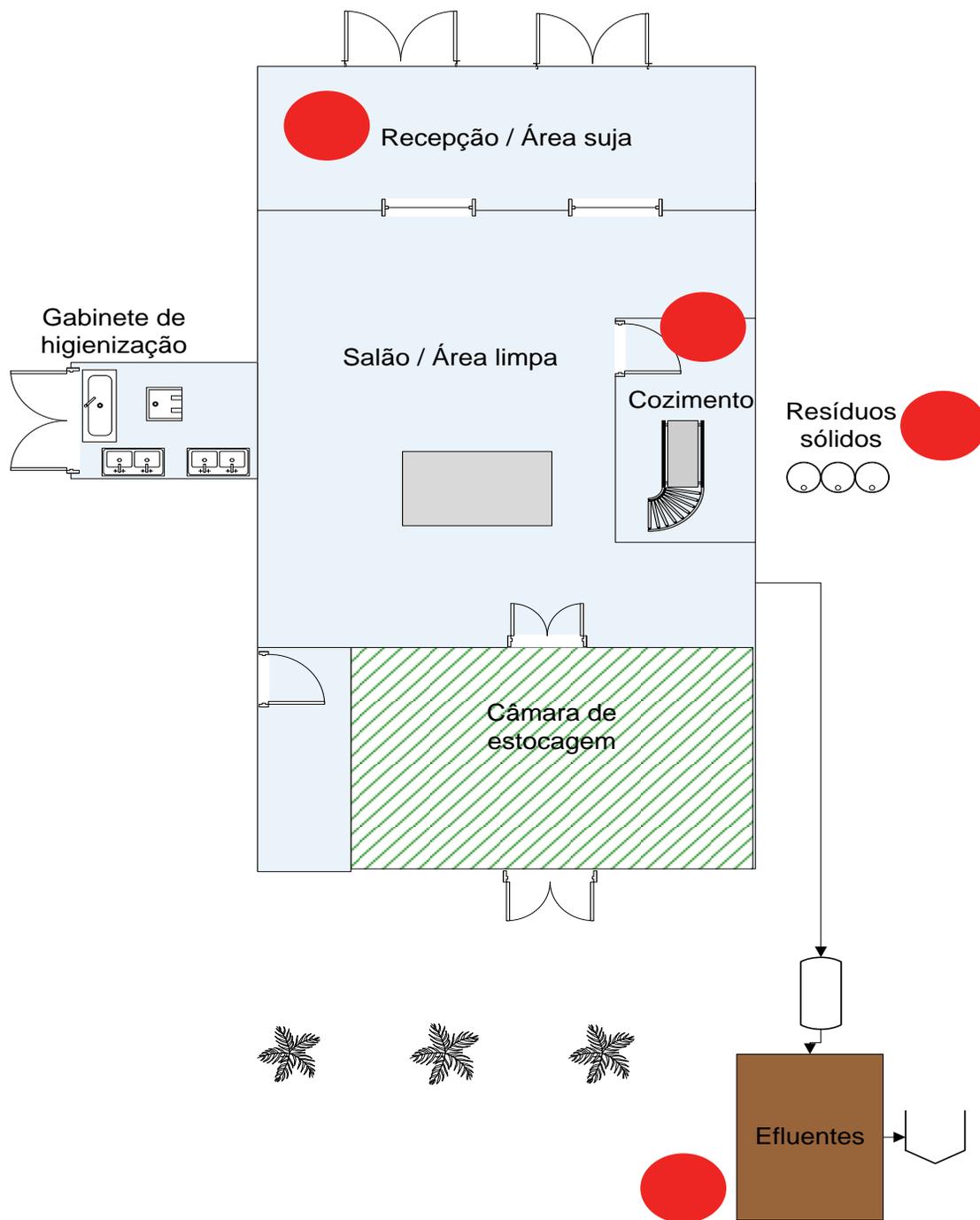


Figura 4. *Layout* de uma indústria de beneficiamento com áreas destacadas por círculos vermelhos, simbolizando onde estão localizados os PCCs para WSSV.

7. PLANO APPCC PARA BIOSSEGURANÇA NO PROCESSAMENTO DE CAMARÕES CULTIVADOS

7.1 ANÁLISE DE PERIGOS

Descrição do produto: **CAMARÃO SEM CABEÇA COZIDO CONGELADO**

Forma de estocagem e distribuição: em câmaras de estocagem em temperaturas abaixo de -18°C

Forma de consumo: Descongelar e consumir com ou sem cocção prévia

Etapa do processo	Perigo potencial	O perigo potencial é significativo?	Justificativa	Medidas preventivas
Recepção	BIOSSEGURANÇA Presença do WSSV em material destinado à despesca	Sim	Falha nos procedimentos de lavagem dos monoblocos pode ter favorecido a sobrevivência dos patógenos.	Aplicação dos procedimentos descritos no PPHO e separar material higienizado do não higienizado
Cozimento	BIOSSEGURANÇA Sobrevivência do WSSV ao tratamento térmico	Sim	Temperatura insuficiente durante o cozimento pode permitir a sobrevivência do WSSV	Capacitação do pessoal. Monitoramento do tempo e temperatura do cozimento.
Resíduos sólidos	BIOSSEGURANÇA Disseminação do WSSV através do uso como isca, consumo por aves e outros animais	Sim	Os resíduos sólidos utilizados como isca facilitam a dispersão do vírus no ambiente. Resíduos expostos podem atrair aves e ser carregados pelas chuvas para os corpos d'água	Isolar resíduos durante armazenagem temporária na indústria. Descartar resíduos em aterro sanitário, destinar resíduos à fabricação de farinha de camarão.
Efluentes	BIOSSEGURANÇA Sobrevivência do WSSV após o tratamento de efluentes	Sim	Falha no processo de tratamento e desinfecção dos efluentes pode favorecer a sobrevivência do WSSV	Desinfetar efluentes. Descartar efluentes na rede de tratamento de esgoto público.

7.2 DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE

Descrição do produto: **CAMARÃO SEM CABEÇA COZIDO CONGELADO**

Forma de estocagem e distribuição: em câmaras de estocagem em temperaturas abaixo de -18°C

Forma de consumo: Descongelar e consumir com ou sem cocção prévia

Etapa	Perigo	Q.#1 Existem medidas preventivas de controle? Não - Não é um PCC - Entretanto, se são necessárias medidas preventivas para garantir a segurança então modifique a etapa, produto ou processo. Sim - para Q.#2	Q.#2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis? Não - para Q.#3 Sim - PCC	Q.#3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis? Não - Não é PCC Sim - para Q.#4	Q.#4 Uma etapa posterior eliminará o perigo ou o reduzirá a níveis aceitáveis? Não - PCC Sim - Não é PCC	PCC Sim ou Não
Recepção	BIOSSEGURANÇA Presença do WSSV em utensílios destinados à despesca	Sim	Não	Sim	Não	PCC
Cozimento	BIOSSEGURANÇA Sobrevivência do WSSV	Sim	Sim			PCC
Resíduos sólidos	BIOSSEGURANÇA Disseminação do WSSV através do uso como isca, consumo por aves e outros animais	Sim	Não	Sim	Não	PCC
Efluentes	BIOSSEGURANÇA Sobrevivência do WSSV após o tratamento de efluentes	Sim	Não	Sim	Não	PCC

7.3 PLANILHA RESUMO

Descrição do produto: **CAMARÃO SEM CABEÇA COZIDO CONGELADO**

Forma de estocagem e distribuição: em câmaras de estocagem em temperaturas abaixo de -18°C

Forma de consumo: Descongelar e consumir com ou sem cocção prévia.

PCC - ETAPA: RECEPÇÃO

Perigo: Presença de WSSV em utensílios destinados à despesca

Limites críticos	Monitoramento	Ações corretivas	Registros	Verificação
Temperatura de cozimento superior a 65°C por 2 minutos	<p>O quê: tempo e temperatura</p> <p>Como: Medição da temperatura com termômetro e do tempo de cozimento com cronômetro</p> <p>Quando: a cada lote</p> <p>Quem: Encarregada do setor de cozimento</p>	<p>Quem: Coordenador do Controle de qualidade.</p> <p>Como: Repetir o processo de cozimento</p>	Registro de cozimento	Revisão dos registros. Verificação <i>in loco</i>

PCC - ETAPA: RESÍDUOS SÓLIDOS

Perigo: Disseminação do WSSV através do uso como isca, consumo por aves e outros animais

Limites críticos	Monitoramento	Ações corretivas	Registros	Verificação
Armazenagem e destinação adequada de todos os resíduos sólidos	<p>O quê: Armazenagem dos resíduos na indústria, transporte e disposição em aterros sanitários e na fabricação de farinha de camarão</p> <p>Como: Observação nos locais</p> <p>Quando: semanalmente</p> <p>Quem: Encarregada do tratamento de resíduos e efluentes</p>	<p>Quem: Coordenador do Controle de qualidade.</p> <p>Como: Orientar a destinação adequada e o tratamento dos resíduos</p>	Registro de destinação dos resíduos sólidos.	Revisão dos registros e auditoria

PCC - ETAPA: EFLUENTES

Perigo: Sobrevivência do WSSV após o tratamento de efluentes

Limites críticos	Monitoramento	Ações corretivas	Registros	Verificação
Ausência do vírus nos efluentes tratados	<p>O quê: Descarte do efluente na rede de tratamento de esgoto pública. Desinfecção do efluente.</p> <p>Como: Verificação da instalação de descarga dos efluentes. Conferir dosagem recomendada para desinfecção dos efluentes (ex. 30 ppm de cloro ativo durante 4 dias).</p> <p>Quando: semanalmente</p> <p>Quem: Encarregada do tratamento de resíduos e efluentes</p>	<p>Quem: Coordenador do Controle de qualidade.</p> <p>Como: Reter efluentes e efetuar um novo tratamento.</p>	Registro de destinação dos efluentes	Certificação da concentração do cloro residual. Detecção do WSSV nos efluentes

8. REFERÊNCIAS

Adami, R., Juan, Y.S. 2005. Viral Infection Surveillance of Bait Shrimp in Four Texas Bays.

Disponível em: http://www.tpwd.state.tx.us/publications/pwdpubs/media/mds_coastal/Series%20MDS258.pdf Acessado em 19 de Janeiro de 2013.

Anderson, J.L., Valderrama, D. Shrimp production review. GOAL 2013, Paris, France. October 7 – 10. Disponível em: <http://www.gaalliance.org/GOAL2013/goal-program.php> . Acessado em: 17 de janeiro de 2014.

Animal Health Australia. 2007. Operational procedures manual: Disposal (Version 3.0). Australian Veterinary Emergency Plan (AUSVETPLAN), Edition 3, Primary Industries Ministerial Council, Canberra, ACT.

Balasubramanian, G., Sudhakaran, R., Syed Musthaq, Sarathi. M., Sahul Hameed, A.S., 2006. Studies on the inactivation of white spot syndrome virus (WSSV) of shrimp by physical and chemical treatment, and antiviral seaweeds tested in marine and freshwater animal models. *Journal of Fish Diseases*, v. 29, p .569-572.

Bondad-Reantaso, M.G., Subasinghe, R.P., Josupeit, H., Cai, J., Zhou, X. The role of crustacean fisheries and aquaculture in global food security: Past, present and future. *Journal of Invertebrate Pathology* 110 (2012) 158–165.

BRASIL. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular GAB/DIPOA nº 25/2009, de 13 de novembro de 2009. Estabelece os Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole em Estabelecimentos de Pescado e Derivados.

Chang, P-S., Cheng, L-J., Wang, Y-C. 1998. The effect of ultraviolet irradiation, heat, pH,, ozone, salinity and chemical disinfectants on the infectivity of white spot syndrome baculovirus. *Aquaculture*, v. 166, p.1-17.

Dear, G. A CODE OF PRACTICE TO AVOID AND MINIMISE THE IMPACT OF INFECTIOUS SALMON ANAEMIA (ISA) Vice Chairman, Joint Government/Industry Working Group on ISA August 2000. Disponível em: <http://www.scotland.gov.uk/Uploads/Documents/ISACodeofPractice.pdf>

Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (2005). Disease strategy: White spot disease (Version 1.0). In: Australian Aquatic Veterinary Emergency Plan (AQUAVETPLAN), Edition 2, Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Canberra, ACT.

DuPont. Aquaculture biosecurity program. Disponível em: http://www.bradanbiosecurity.co.uk/pdfs/01_biosecurity_programme.pdf Acessado em 20 de Dezembro de 2013.

FAO. Health management and biosecurity maintenance in white shrimp (*Penaeus vannamei*) hatcheries in Latin America. FAO Fisheries Technical Paper. No. 450. Rome, FAO. 2003. 64p.

Joint Subcommittee on Aquaculture. 1997. An Evaluation of Potential Shrimp Virus Impacts on Cultured Shrimp and on Wild Shrimp Populations in the Gulf of Mexico and Southeastern U.S. Atlantic Coastal Waters. Disponível em: <http://www.nmfs.noaa.gov/trade/isash16.pdf> acessado em: 25 de Janeiro de 2014.

Jahncke, M., Browdy, C., Schwarz, M., Segars, A., Silvba, J.L., Smith, D.C., Stokes, A.D. 2001. Application of hazard analysis critical control point (HACCP) principles as a risk management tool to control viral pathogens at shrimp aquaculture facilities. VSGCP-H-02-001.

Jahncke, M.L., Schwarz, M.H. 2002. HACCP Risk Management Tool Controls Viral Pathogens At Shrimp Facilities. Global Aquaculture Advocate, October 2002, p. 72 – 74.

Jones, B. Transboundary movement of shrimp viruses in crustaceans and their products: A special risk? Journal of Invertebrate Pathology 110 (2012) 196–200.

Lightner, D.V. Reflections on Shrimp Health Management. GOAL 2013, Paris, France. October 7 – 10. Disponível em: <http://www.gaalliance.org/GOAL2013/goal-program.php> . Acessado em: 17 de janeiro de 2014.

Lightner, D.V. Virus diseases of farmed shrimp in the Western Hemisphere (the Americas): A review. Journal of Invertebrate Pathology 106 (2011) 110–130.

O.I.E., 2011. Aquatic Animal Health Code. World Organisation for Animal Health, Paris. Disponível em: <http://www.oie.int/international-standard-setting/aquatic-code/> Acessado em 18 de Janeiro de 2014.

OIE. 2013. Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2013. Disponível em <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online/> Acessado em 19 de Janeiro 2014.

Otwell, W.S., Flick, G.J. A HACCP program for raw, cultured penaeid shrimp. In. Swimming through troubled water (C.L. Browdy and J.S. Hopkins. Editors), Proceedings of the special session on shrimp farming. Aquaculture '95. World Aquaculture Society. Baton Rouge. Louisiana. USA.

Painter, J.A., Hoekstra, R.M., Ayers, T., Tauxe, R.V., Braden, C.R., Angulo, F.J., Griffin, P.M. Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by using Outbreak Data, United States, 1998–2008. In Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 19, No. 3, March 2013. http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/19/3/11-1866_article.htm

Peeler, E.J. Costs and benefits of freedom from shrimp diseases in the European Union. *Journal of Invertebrate Pathology* 110 (2012) 188–195.

Reddy, A.D., Jeyasekaran, G., Shakila, R.J., 2011. Effect of processing treatments on the white spot syndrome virus DNA in farmed shrimps (*Penaeus monodon*). *Lett. Appl. Microbiol.* 52, 393–398.

Reville, C., Al-beik, J., Meehan-Meola, D., Xu, Z., Goldsmith, M.L., Rand, W., Alcivar-Warren, A. 2005. White Spot Syndrome virus in frozen shrimp sold at Massachusetts supermarkets. *Journal of Shellfish Research*, v. 24, p. 285-290.

Stentiford, G.D., Oidtmann, B., Scott, A., Peeler, E.J., 2010. Crustacean diseases in European legislation: implications for importing and exporting nations. *Aquaculture* 306, 27–34.

Singh, R.B. Biosecurity for food security. Disponível em: <http://www.apaari.org/wp-content/uploads/2009/08/biosecurity-for-food-security.pdf> acessado em 19 Janeiro 2014.

Stentiford, G.D., Neil, D.M., Peeler, E., Shields, J.D., Small, H.J., Flegel, T.W., Vlak, J., Jones, B., Morado, F., Moss, S., Lotz, J., Bartholomay, L., Reantaso, M., Behringer, D.C., Hauton, C. and Lightner, D.V. (2012) Disease will limit future food supply from the global crustacean fishery and aquaculture sectors. *Journal of Invertebrate Pathology* 110, 141-157.

Sikorski, Z.E., Kořakowski, E. Seafood Quality Issues. In: *Environmental Effects on Seafood Availability, Safety, and Quality* (Edited by E. Grażyna Daczkowska-Kozon and Bonnie Sun Pan) CRC Press 2011, p. 19-37.

U.S. EPA. Report on the Shrimp Virus Peer Review and Risk Assessment Workshop: Developing a Qualitative Ecological Risk Assessment (Draft Final). U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment, Washington Office, Washington, DC, EPA/630/R-98/001A, 1999.

