

CONVIVENDO COM A MANCHA BRANCA NO CULTIVO DE CAMARÕES

Alberto J.P. Nunes, Ph.D.

Professor Associado – LABOMAR/UFC

Consultor Aqua – InVivo NSA Brasil

Evento Presence Camarões

Câmara Municipal de Jaguaruana

IFCE – Campus Aracati

Jaguaruana/Aracati, Ceará

8 de julho 2016

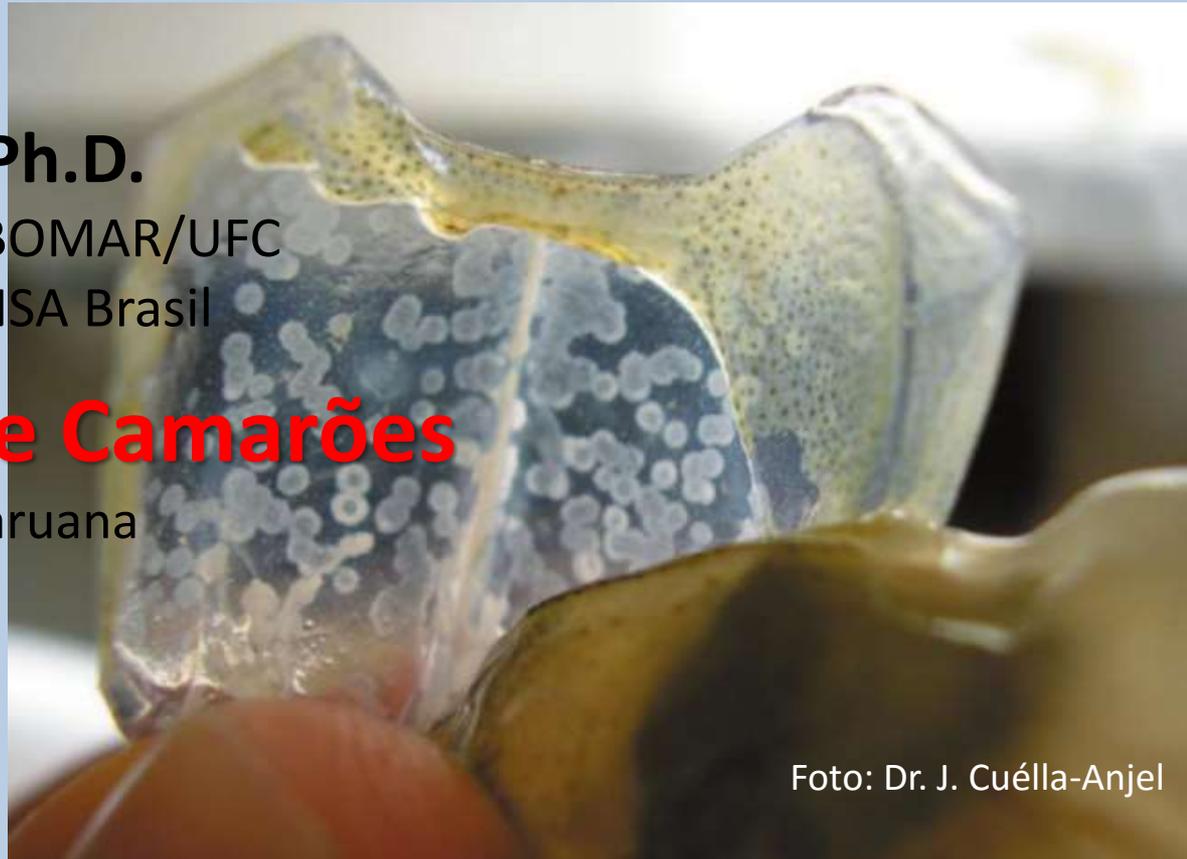


Foto: Dr. J. Cuélla-Anjel

VÍRUS DA MANCHA BRANCA



Morfologia do vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV). Micrografia eletrônica mostrando viriontes do WSSV com um apêndice tipo cauda (foto de Durand et al., 1996).

VÍRUS DA MANCHA BRANCA

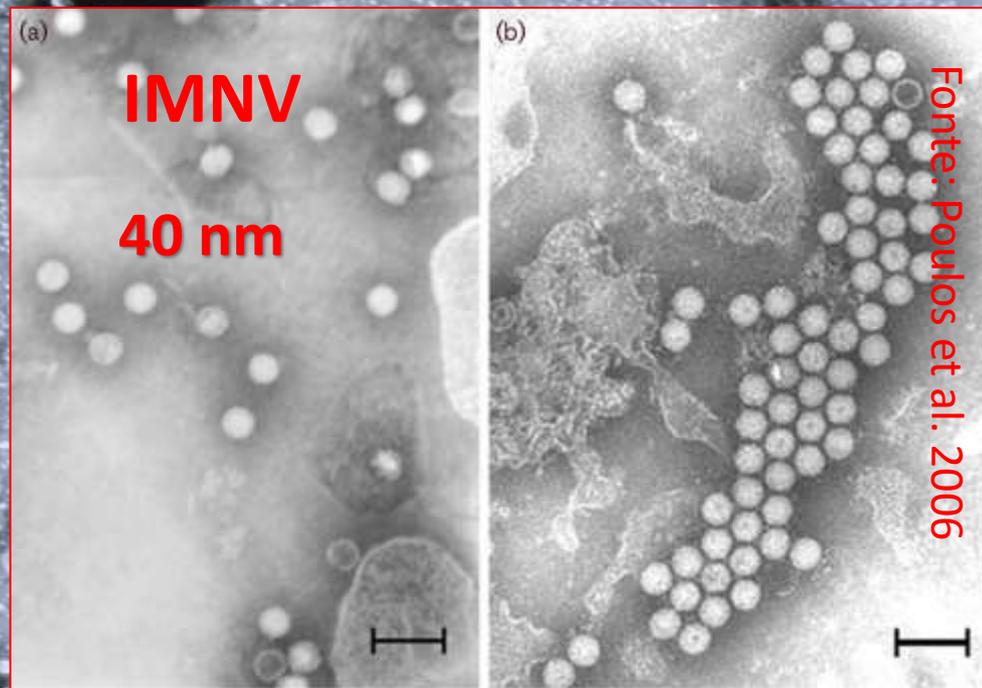
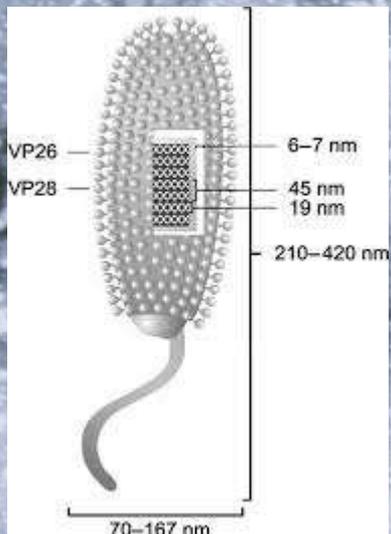
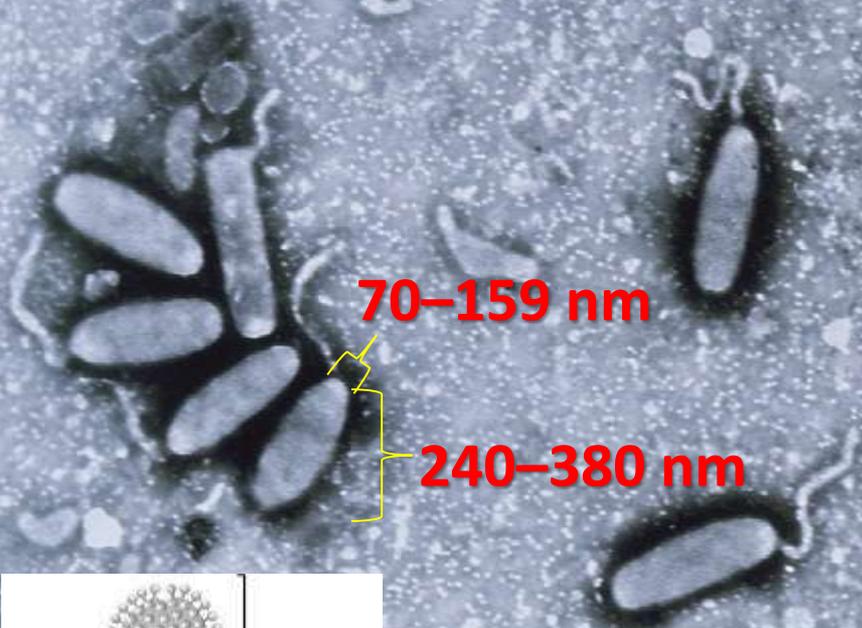


Foto cortesia: Donald Lightner

SURGIMENTO E DISPERSÃO



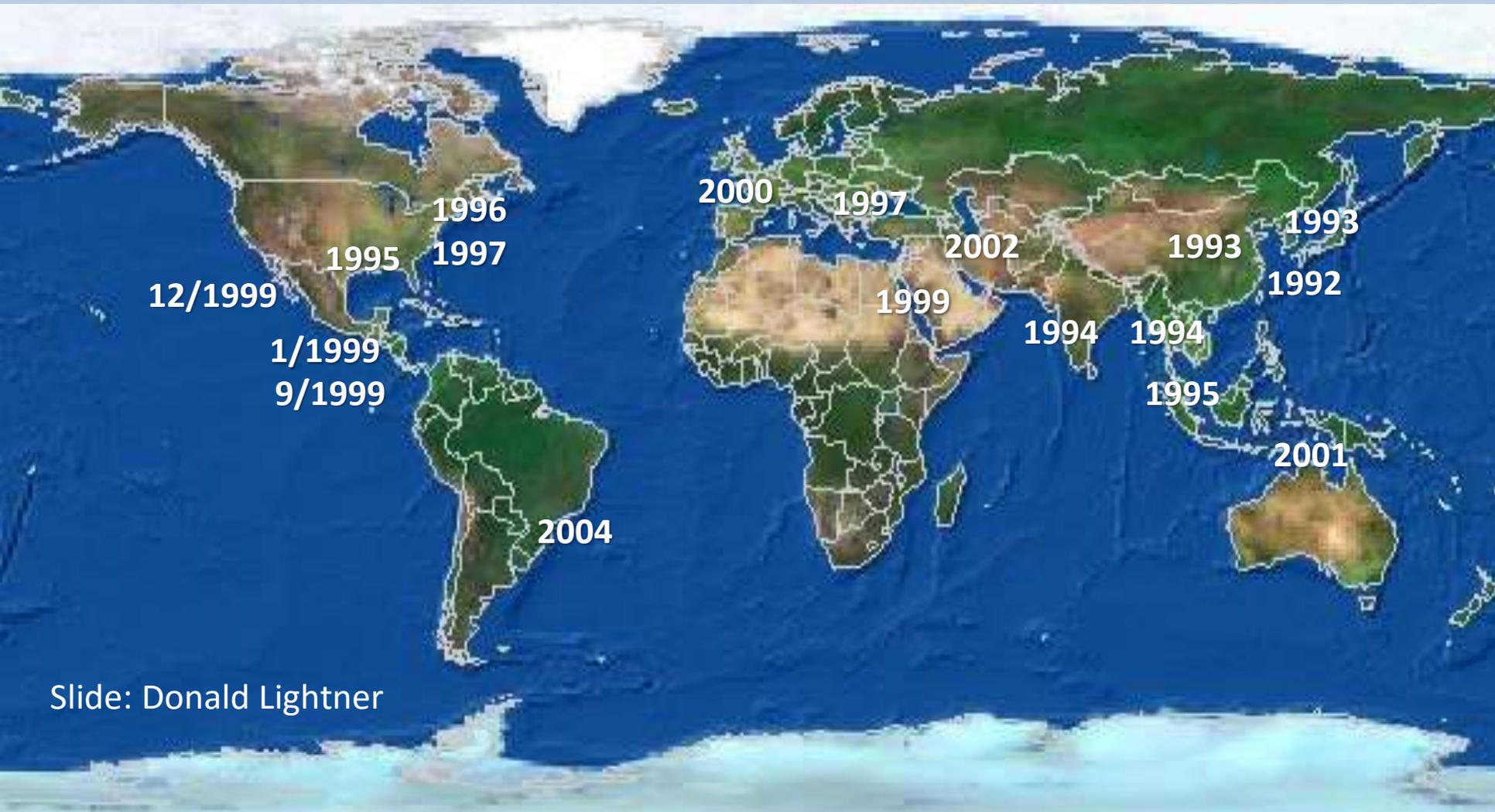
- 1992: *Marsupenaeus japonicus* - Japão
- 1993: *Penaeus mondon* – Sudoeste Asiático
- 1995: *Litopenaeus setiferus* – Texas, EUA
- 1999: *Litopenaeus vannamei* – Honduras, Nicarágua, Panamá, Equador, México

SURGIMENTO E DISPERSÃO

- Ásia: dispersão por PLs e reprodutores
- Américas: introduzido por plantas processadoras; dispersão por PLS e reprodutores
- Sudeste da Europa (1997) e Oriente Médio: transporte de camarões vivos
- Austrália e Espanha (2000-2001): camarão congelado infectado para alimentar reprodutores

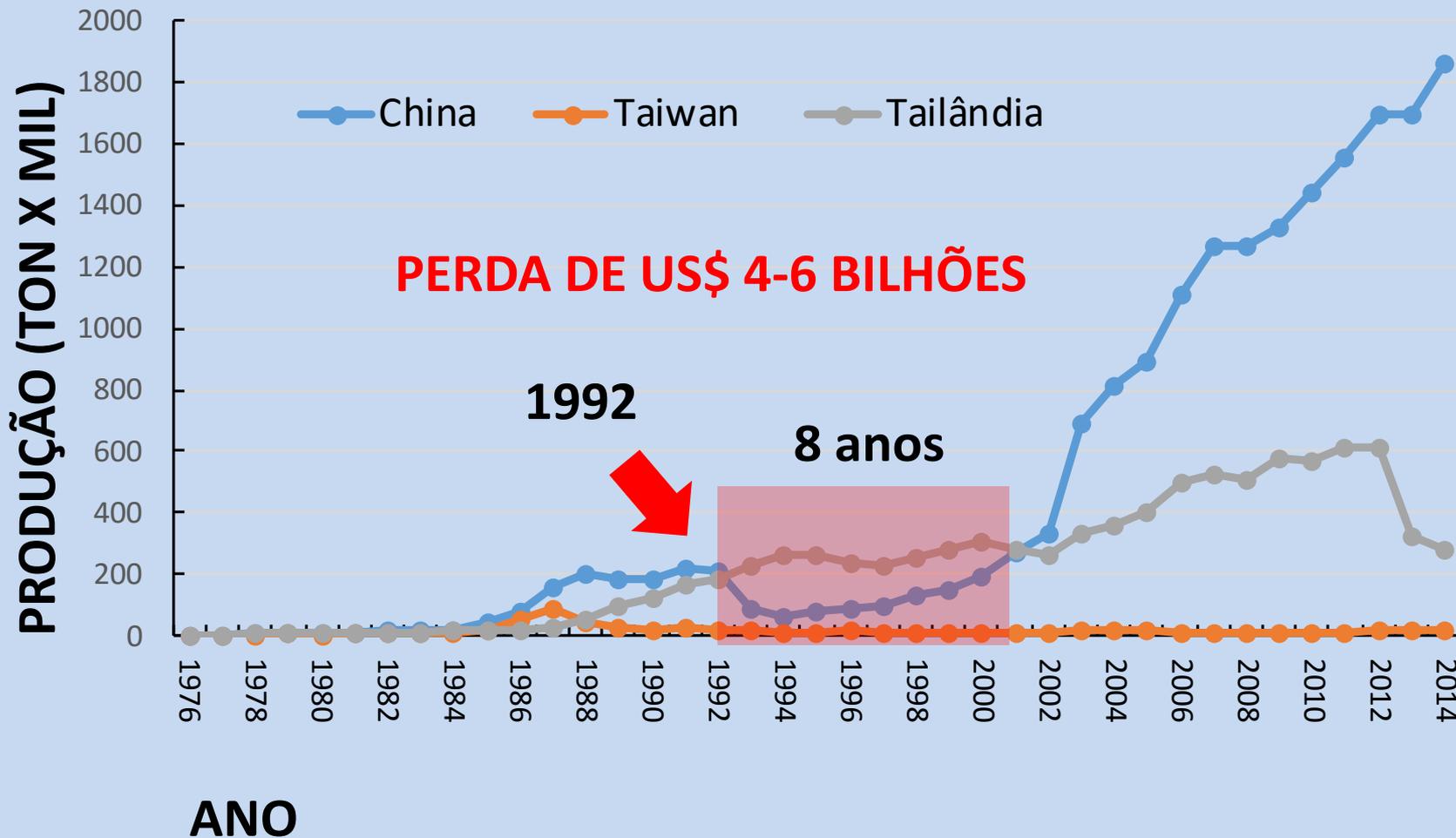


DISPERSÃO DA MANCHA BRANCA

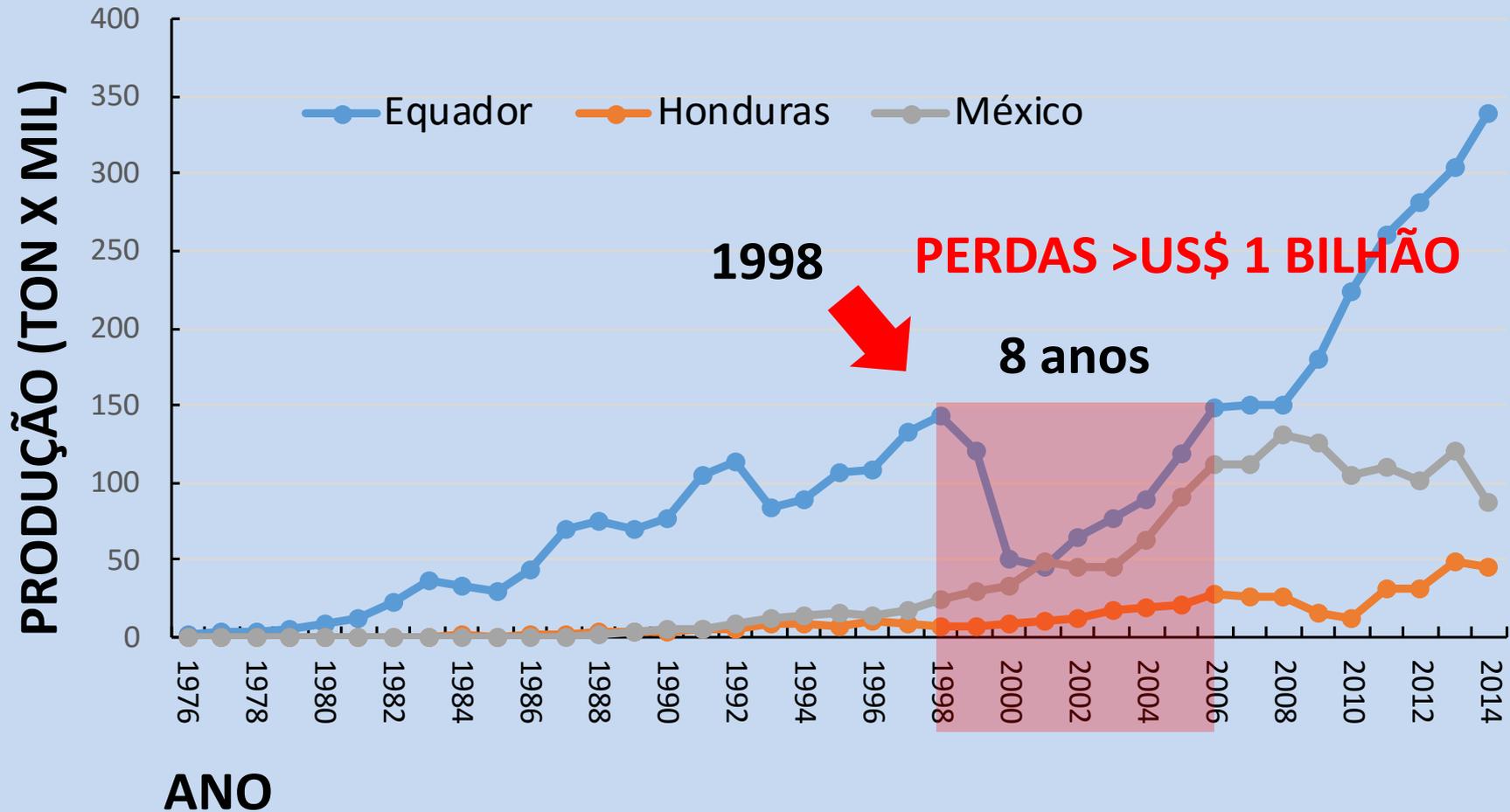


Slide: Donald Lightner

IMPACTO WSSV PRODUÇÃO ÁSIA



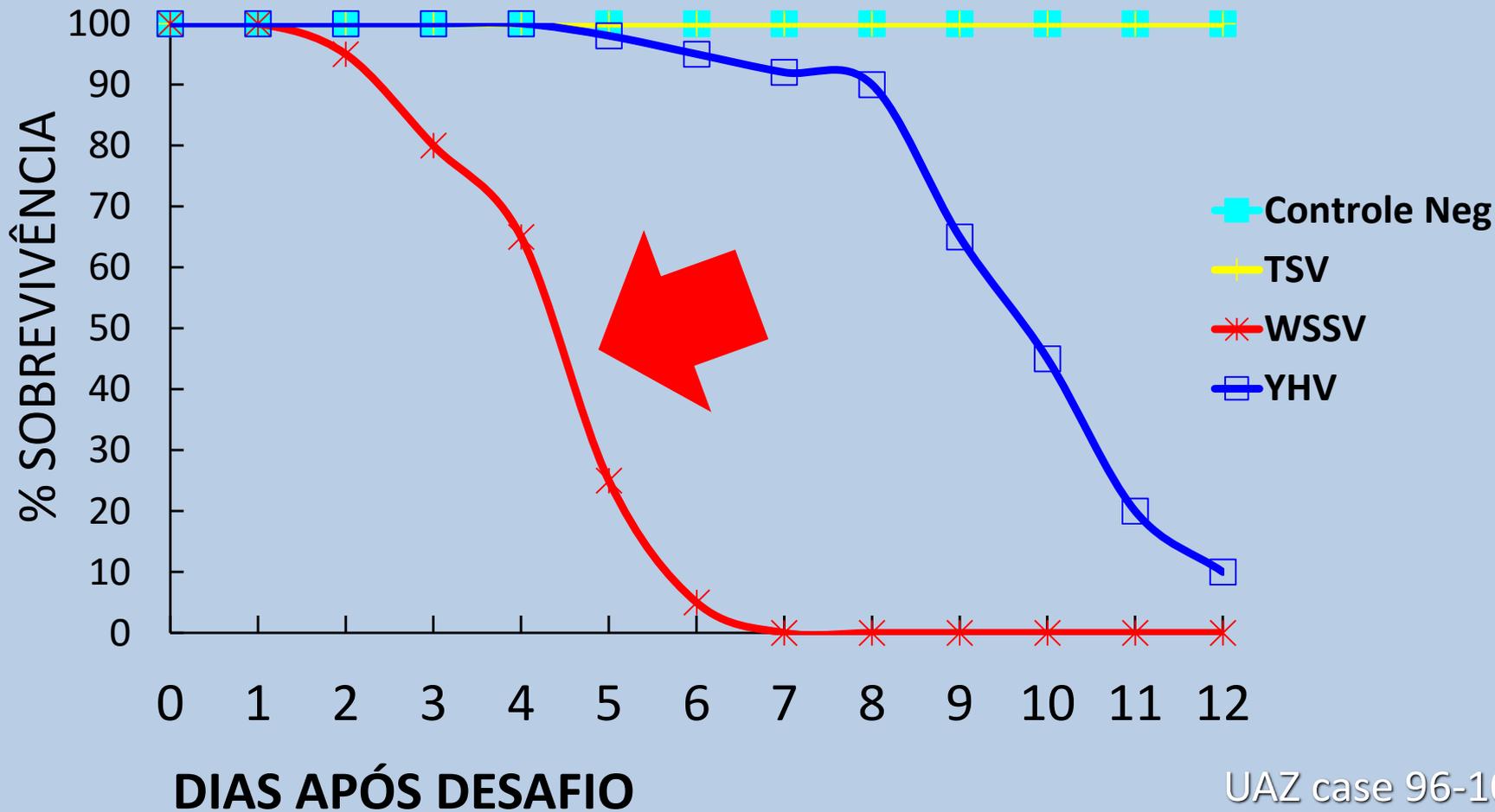
IMPACTO WSSV PRODUÇÃO AMÉRICAS



CARACTERÍSTICAS

- Conhecida pelo nome genérico de Síndrome da Mancha Branca (WSSV)
- Replicam no núcleo das células infectadas (sinais 24-36 h pós-infecção)
- Afeta:
 1. tecidos encontrados no epitélio cuticular, nas brânquias, nos apêndices, no estômago
 2. desde a fase de pós-larva 15 (PL15) até adultos de 40 g
 3. todo tipo de fazenda (água doce, estuarina e marinha)
 4. todo regime e sistema de cultivo

MANCHA BRANCA POSSUI ALTA VIRULÊNCIA



UAZ case 96-100

SINTOMAS DA MANCHA BRANCA

1. RAÇÃO: repentina redução do consumo alimentar
2. NATAÇÃO: lenta na superfície, próximo aos taludes, letárgico,
3. COLORAÇÃO: Corpo com cor rosada a pardo-avermelhada (cor telha colonial)
4. LEQUE CAUDAL: leque vermelho resultante da expansão dos cromatóforos
5. CARAPAÇA: solta, mole, hemolinfa turva
6. MANCHAS: calcificações brancas de 0,5 a 2 mm sob a cutícula
7. MORTALIDADE: 80-100% de mortalidade dentro de 3-5 dias a partir do início dos sinais clínicos
8. HEPATOPANCREAS: necrosado

SINTOMAS DA MANCHA BRANCA

MANCHAS: calcificações brancas de 0,5 a 2 mm sob a cutícula (nem sempre visíveis)



SINTOMAS DA MANCHA BRANCA

COLORAÇÃO: rosada a pardo-avermelhada (cor telha colonial)



Foto: Dr. J. Cuélla-Anjel

MORTALIDADE DE 100%



PADRÕES DE MORTALIDADE

1º Evento: 30 dias após o povoamento do viveiro

2ª Evento: 3,5 – 4,0 g, independente do tempo de estocagem

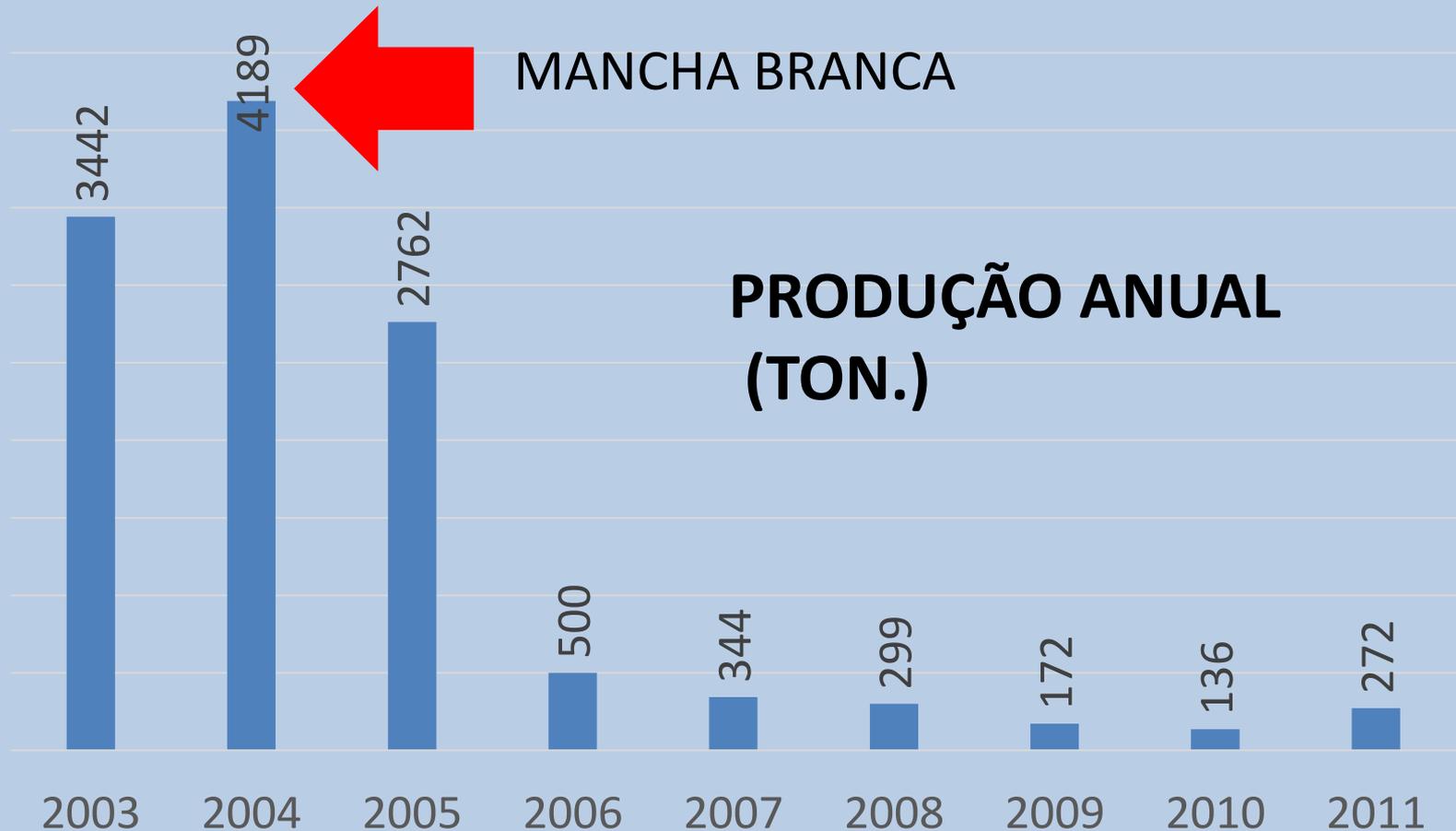
3º Evento: 8,0 - 10,0 g, nem sempre ocorre

Depois de um certo tempo, apenas 1º evento

MANCHA BRANCA NO BRASIL

Primeira surto da Mancha Branca acompanhado de mortalidade de camarões ocorreu em agosto de 2004 em fazendas de Laguna, SC

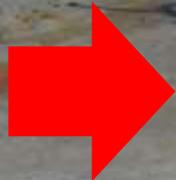
Fonte: Epagri 201



MANCHA BRANCA NO BRASIL



MANCHA BRANCA EM CANAVIEIRAS, BA



02/10/2008

SINTOMAS DA MANCHA BRANCA

COLORAÇÃO: rosada a pardo-avermelhada (cor telha colonial)



GATILHOS E DISPERSÃO DO WSSV EM SC

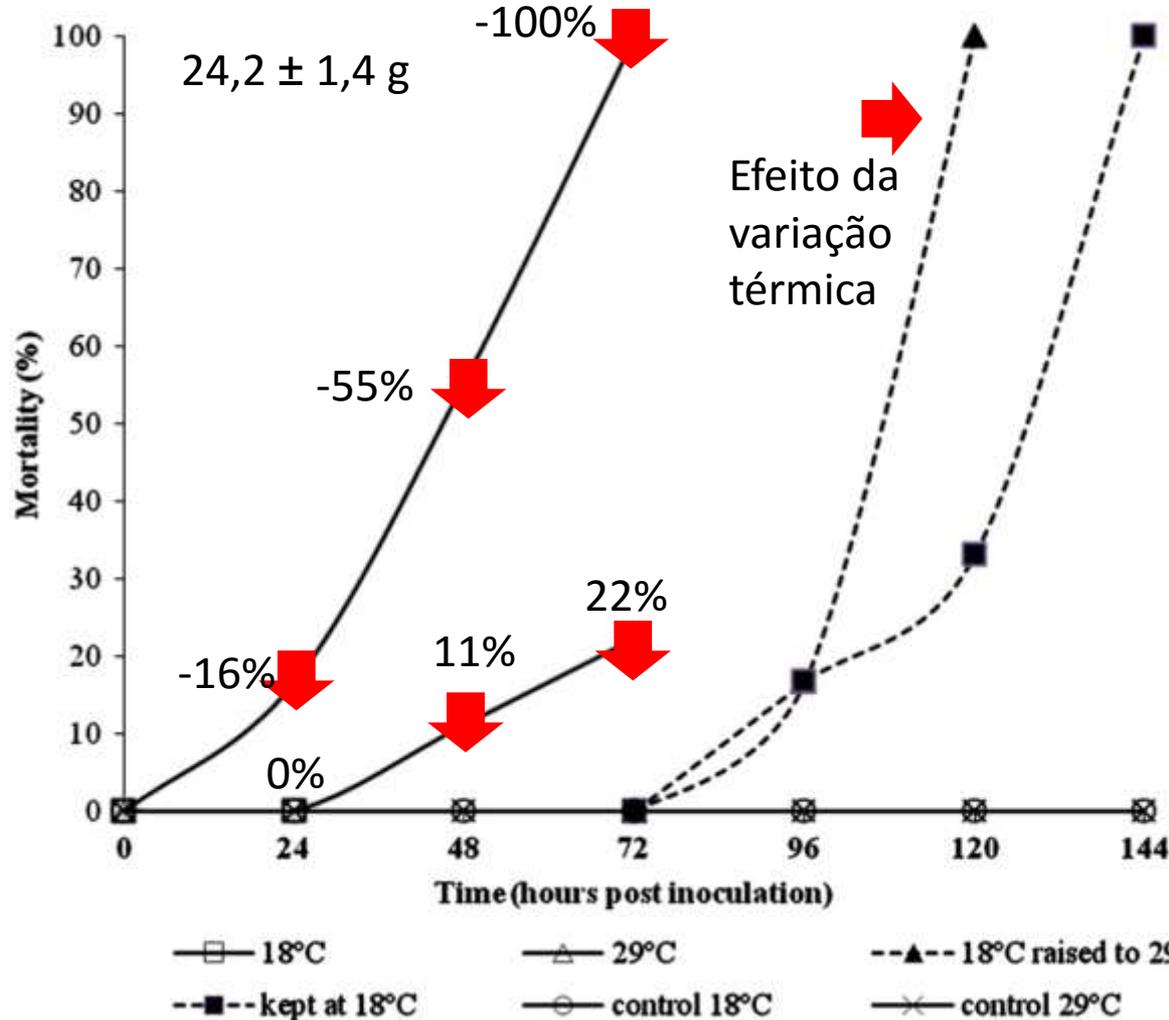
1. Excesso de matéria orgânica no solo (> 10%) dos viveiros
2. Alta amplitude térmica diária (> 5oC)
3. Presença de vibriose e gregarina
4. Liberação da água contaminada com vírus no ambiente
5. Falta práticas adequadas de descarte de camarões mortos

EXCESSO DE MATÉRIA ORGÂNICA



TEMPERATURA DA ÁGUA

J.R. Moser et al. / Aquaculture 326-329 (2012) 9-14



Replicação, carga viral e susceptibilidade

LIBERAÇÃO DA ÁGUA CONTAMINADA COM VÍRUS



LIBERAÇÃO DA ÁGUA CONTAMINADA COM VÍRUS



REPRODUTORES INFECTADOS



PÓS-LARVAS INFECTADAS

LABORGLAS®
1586 BRASIL

1000 ml
Boro 3.3

Made in Germany

APPROX. VOL

800

600

400

200

VIAS DE TRANSMISSÃO DE DOENÇAS VIRAIS

- **Via de transmissão horizontal:** a infecção é repassada para camarões sem uma relação de pai-filho através de agentes abióticos, ou seja, pela água, solo, equipamentos contaminados pelo vírus
- **Via de transmissão vertical:** é a transmissão do vírus da mãe para o filho, ou seja, de reprodutores para larvas de camarão imediatamente antes e depois da eclosão dos ovos.



IHHNV
transmitido
vertical ou
horizontalmente

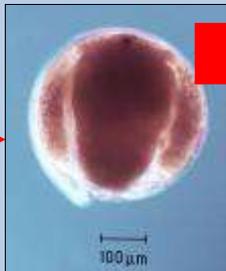
TRANSMISSÃO E MANEJO DOS PRINCIPAIS PATÓGENOS DE CAMARÃO

VÍRUS	TRANSMISSÃO	IMPACTO	
	VERTICAL	ECONÔMICO	ESTRATÉGIA
WSSV	Pós-Larva	Muito prevalente	Exclusão
TSV	Pós-Larva	Muito esporádico	Exclusão
YHV	Pós-Larva	Moderado	Exclusão
IHHNV	Pós-Larva	Localizado	Exclusão
BP, MBV, HPV	Boca	Baixo	Exclusão
BACTERIA			
EMS (AHPND)	Boca ¹	Alto	Manejo
NHP	Boca	Moderado	Exclusão
Streptococcus	Pós-Larva	Alto	Exclusão
Vibriosis	-	Alto	Manejo
PARASITAS			
Fouling	-	Baixo	Manejo

¹ingestão de partículas de fezes

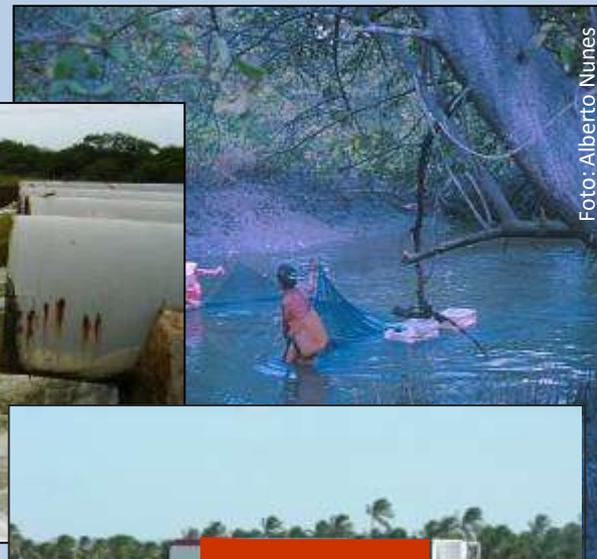
ROTAS DE TRANSMISSÃO DA MANCHA BRANCA

TRANSMISSÃO VERTICAL

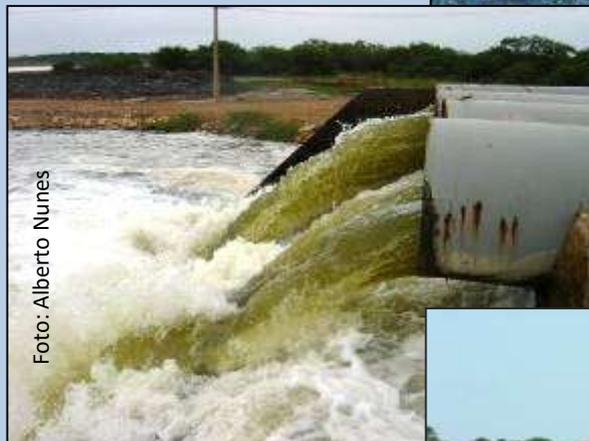


TRANSMISSÃO HORIZONTAL

WILD SHRIMP, CRUSTACEANS



CULTURED WATER



DISPERSÃO DA MANCHA BRANCA

PÓS-LARVAS E/OU MATRIZES

MOVIMENTO DE **PÓS-LARVAS** E/OU **MATRIZES** DE CAMARÕES INFECTADOS, GERALMENTE DE UMA LARVICULTURA PARA OUTRA OU PARA FAZENDAS DE ENGORDA

DISPERSÃO DA MANCHA BRANCA

ÁGUA DE CULTIVO



ÁGUA DE CULTIVO, ATRAVÉS DO BOMBEAMENTO DE EFLUENTES ORIUNDO DE UMA FAZENDA, PLANTA DE PROCESSAMENTO OU ESTUÁRIO COM VETORES OU CAMARÕES INFECTADOS;

DISPERSÃO DA MANCHA BRANCA

AVES



AVES, COMO GARÇAS, QUE SE DESLOCAM DE UMA PROPRIEDADE OU ZONA DE CULTIVO PARA OUTRA, CARREGANDO PARTÍCULAS VIRAIS NO SEU TRATO DIGESTIVO

DISPERSÃO DA MANCHA BRANCA VEÍCULOS E HUMANOS



**VEÍCULOS E HUMANOS, COMO RESULTADO DE SUA MOVIMENTAÇÃO
DENTRO DE UMA DETERMINADA FAZENDA E ENTRE FAZENDAS**

DISPERSÃO DA MANCHA BRANCA VEÍCULOS E HUMANOS



**VEÍCULOS E HUMANOS, COMO RESULTADO DE SUA MOVIMENTAÇÃO
DENTRO DE UMA DETERMINADA FAZENDA E ENTRE FAZENDAS**

CONSUMO DE ALIMENTO NATURAL

CLICAR

Predominância do modo bentônico de alimentação



Rotíferos

Anfípodos

Nematoides

DISPERSÃO DA MANCHA BRANCA INSETOS AQUÁTICOS E CRUSTÁCEOS

Ostracodos

Poliquetos

Protozoa

Copépodos

Poliquetos

**INSETOS AQUÁTICOS E CRUSTÁCEOS INFECTADOS, INCLUINDO
CAMARÕES MARINHOS, SIRIS, CARANGUEJOS, COPÉPODOS, LAGOSTAS,
CAMARÃO DE ÁGUA DOCE**

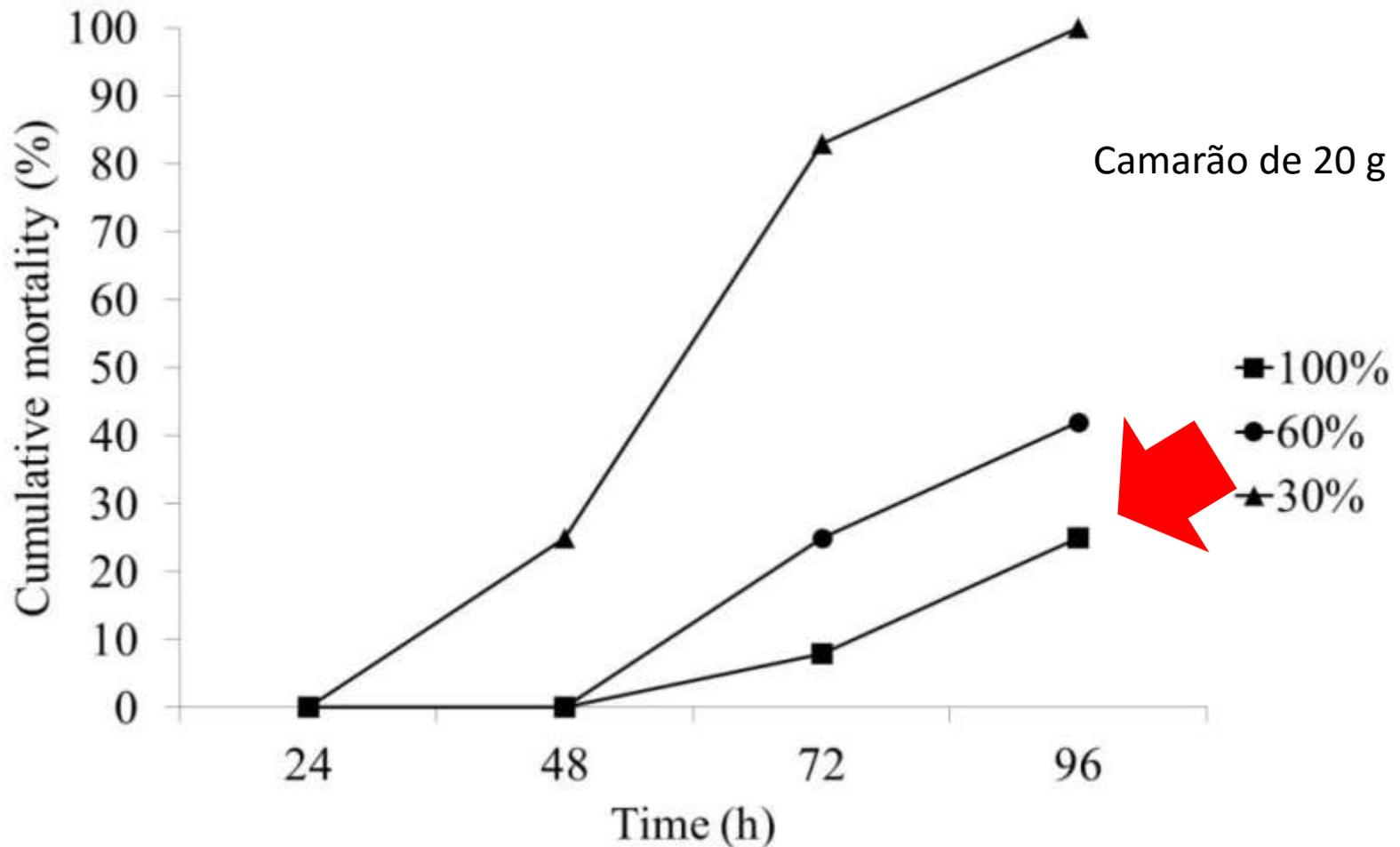
Cladoceros

FATORES DE RISCO PARA A WSSV

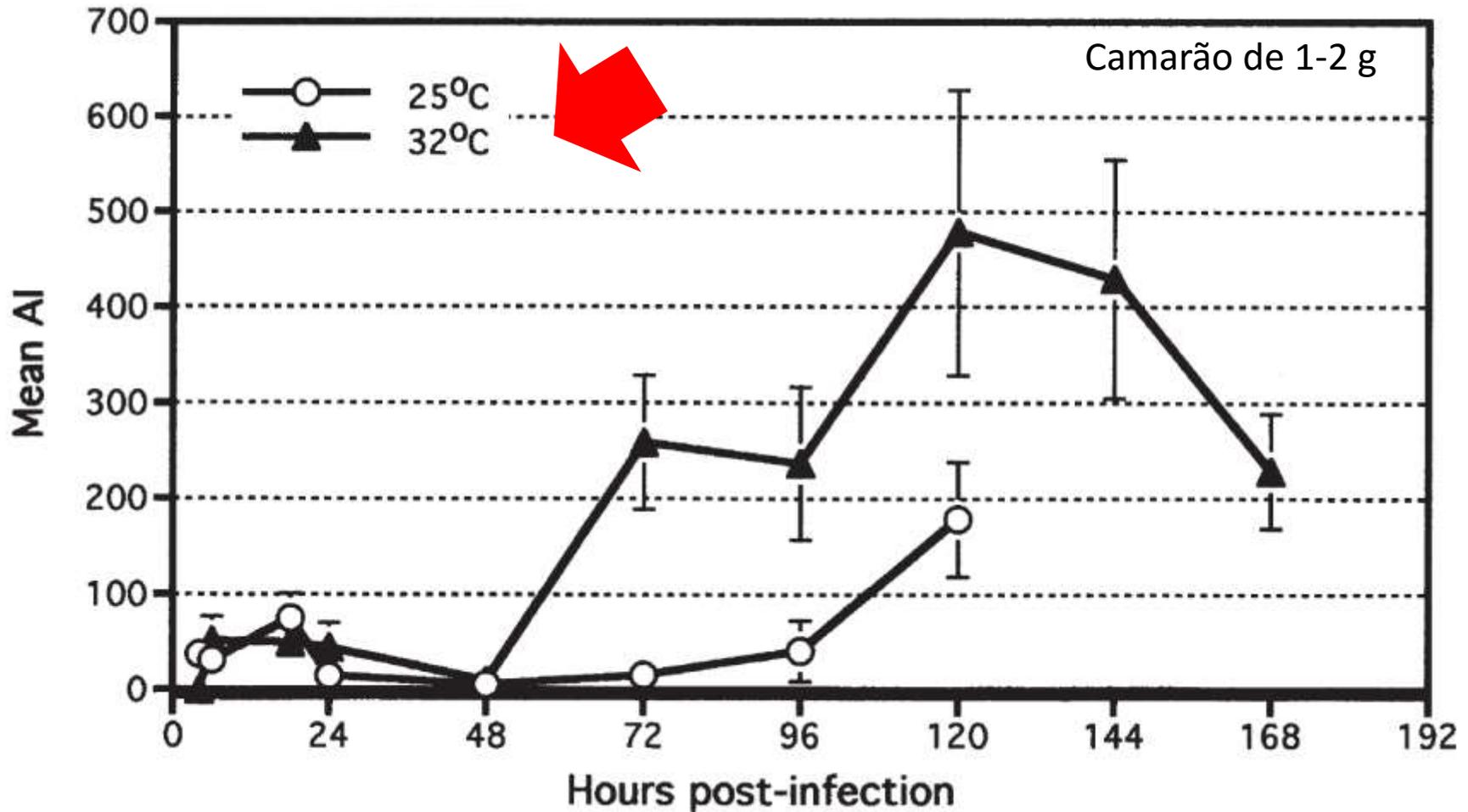


Fonte: Corsin et al. 2005

HIPOXIA AUMENTA A SUSCEPTIBILIDADE AO WSSV



HIPERTERMIA (32°C) PROMOVE A APOPTOSE (AUTO DESTRUÇÃO CELULAR PROGRAMADA)



Granja et al.: Apoptosis in WSSV-infected *Litopenaeus vannamei* Dis Aquat Org 54: 73-78, 2003

VARIAÇÃO TÉRMICA E TEMPERATURA

Assintomático ou baixa taxa de replicação: 15-24°C e > 30°C

Replicação do vírus: 24-30°C

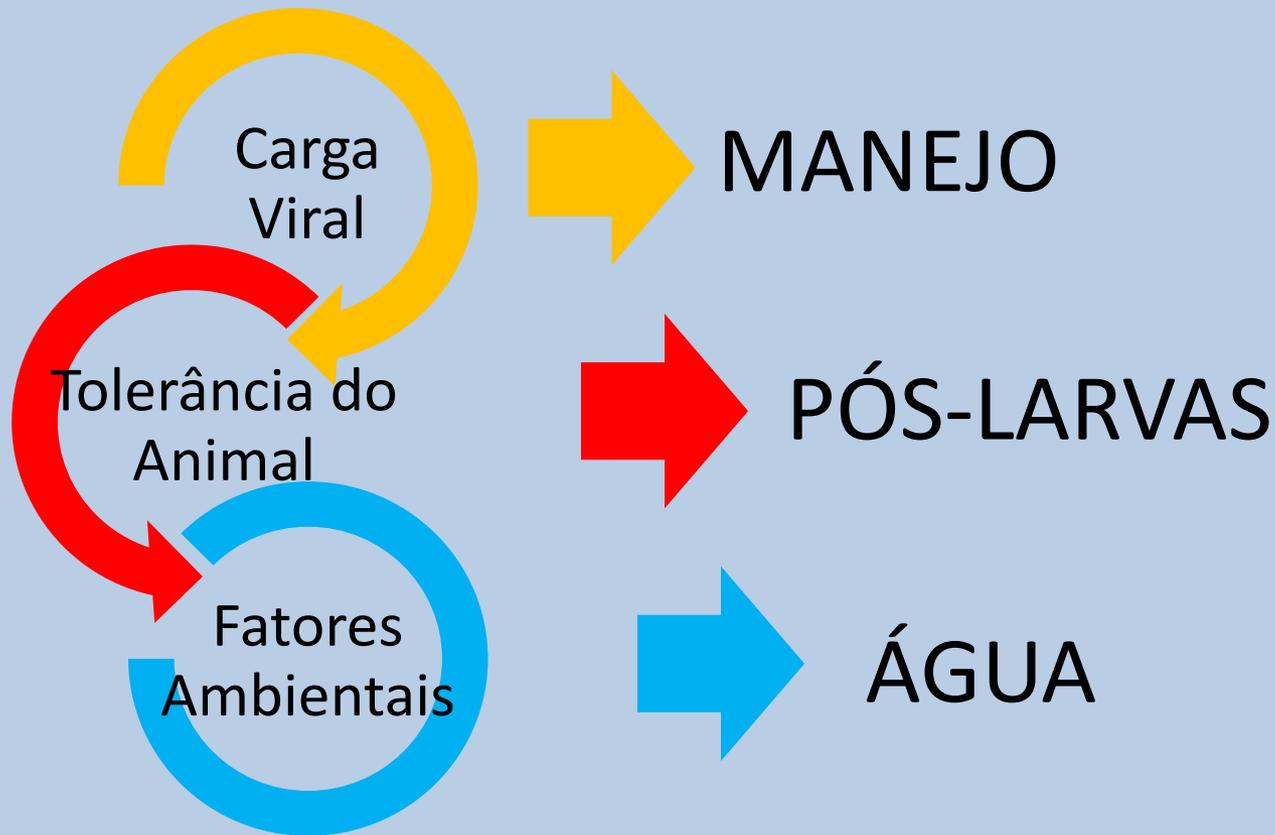
Jiravanichpaisal et al., 2006; Ruiz-Velazco et al., 2010.

VARIAÇÃO TÉRMICA	Vírus não replica	Vírus replica	Vírus não replica
	> 4°C		MUITO ALTO
2-4°C		ALTO	CRÍTICO
> 2°C	MARGINAL	CRÍTICO	MARGINAL
< 2°C	NEGLIGÍVEL	MARGINAL	NEGLIGÍVEL
	< 24°C	24-30°C	> 30°C
	TEMPERATURA DA ÁGUA		

Fonte: Muniesa et al. (2015). Reviews in Aquaculture

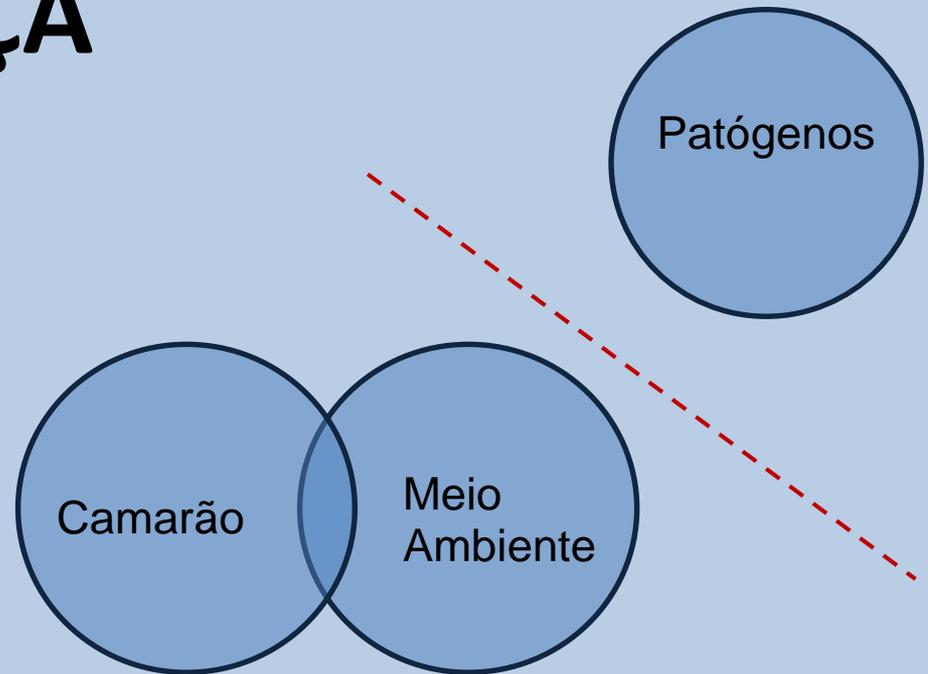
PADRÕES DA MANCHA BRANCA

Animais infectados não necessariamente sucumbem a Mancha Branca
(Organização Internacional de Epizootias, OIE)



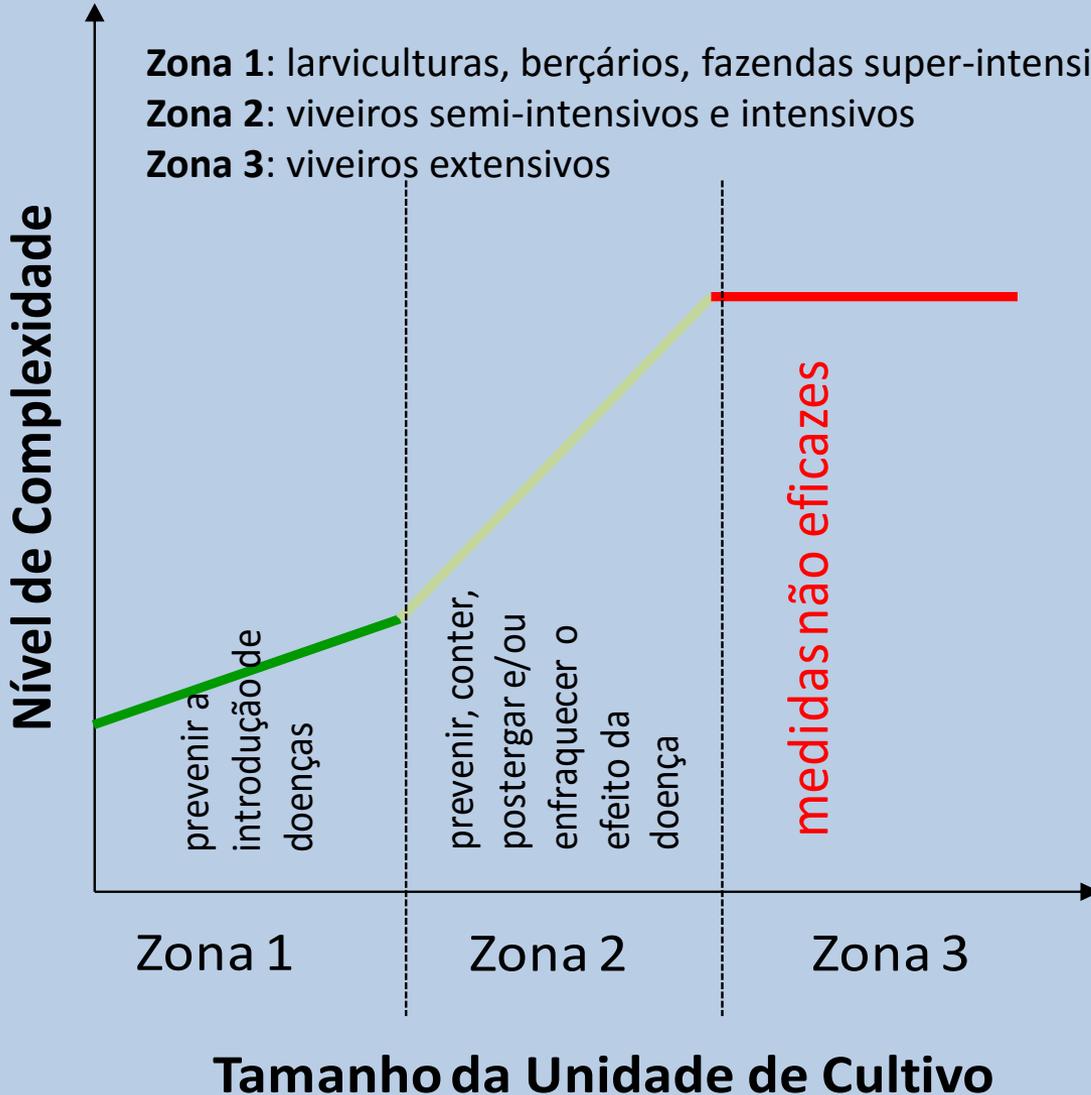
BIOSSEGURANÇA

Termo freqüentemente utilizado na carcinicultura para definir uma série de medidas e (ou) práticas de manejo que buscam reduzir o risco da introdução e/ou dispersão de patógenos, que causam doenças infecciosas economicamente importantes em camarões cultivados



Medidas que buscam a exclusão de patógenos podem ser implementadas em unidades de reprodução, larviculturas, fazendas de engorda, ou ainda em inteiras zonas aquícolas ou países produtores.

BIOSSEGURANÇA E EFICÁCIA



Ao se considerar a eficácia de medidas de biossegurança, deve-se levar em consideração a complexidade da operação de cultivo no que diz respeito aos custos financeiros ou a viabilidade de implementação de protocolos de exclusão.

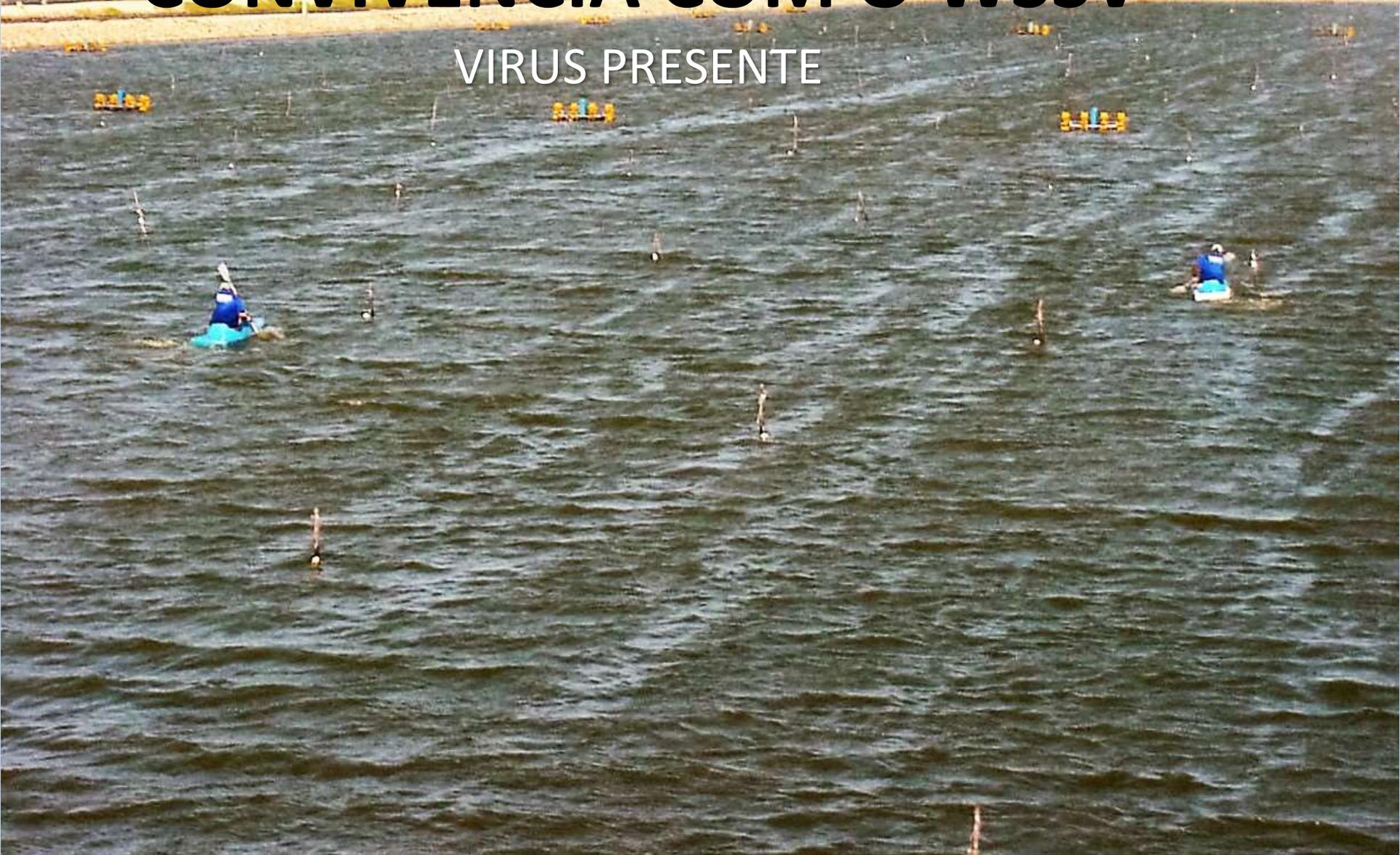
EXCLUSÃO DO WSSV

VIRUS AUSENTE



CONVIVÊNCIA COM O WSSV

VIRUS PRESENTE



CONVIVÊNCIA

VÍRUS JÁ ESTA PRESENTE E
CAUSANDO PERDAS NA
PRODUÇÃO

1. Reduzir os fatores de estresse e a carga viral
2. Utilizar pós-larvas SPR ou SPT (resistentes ou tolerantes)
3. Adequar as densidades de estocagem a sazonalidade da temperatura da água
4. Recuperar condições de qualidade do solo e água

EXCLUSÃO

VÍRUS NÃO ESTA PRESENTE
E/OU NÃO CAUSA PERDAS NA
PRODUÇÃO

1. Eliminar os fatores de estresse e o vírus do ambiente de cultivo
2. Utilizar pós-larvas SPF de reprodutores certificados
3. Desinfetar e/ou filtrar a água de cultivo, cerca os viveiros de engorda
4. Adotar medidas para incrementar a temperatura da água

BIOSSEGURANÇA

- As medidas de biossegurança podem ser de ordem física, química ou biológica
- Três linhas de defesa podem ser adotadas:

1ª LINHA DE DEFESA:

Medidas que visam **REDUZIR** a carga viral ou **PREVENIR** a entrada do vírus na fazenda.

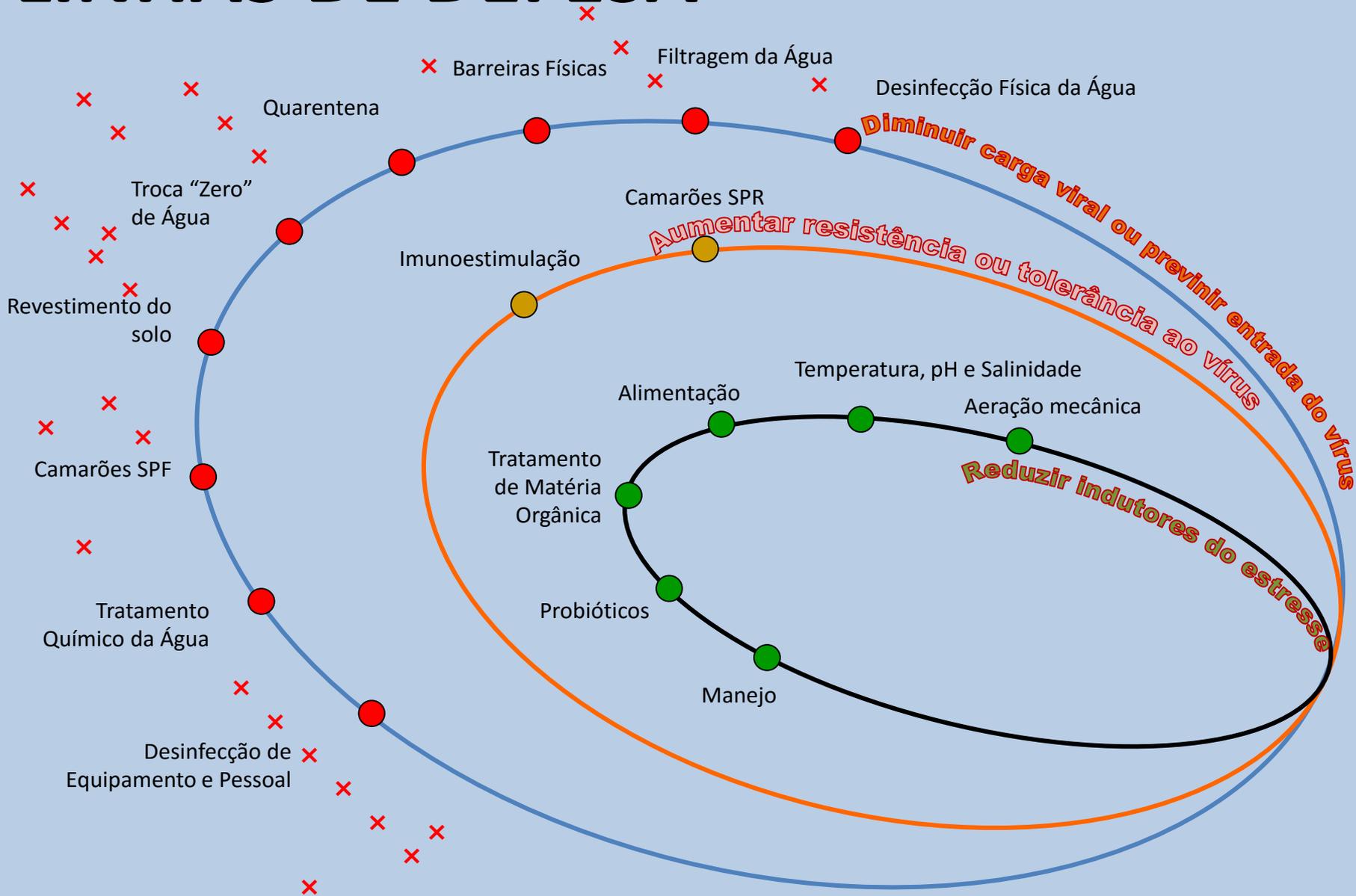
2ª LINHA DE DEFESA:

Medidas que buscam **AUMENTAR** a resistência ou tolerância ao agente viral.

3ª LINHA DE DEFESA:

Medidas que objetivam **REDUZIR** a ação dos indutores de estresse que tornam os camarões mais susceptível a ação viral.

LINHAS DE DEFESA



BARREIRAS FÍSICAS

- Barreiras físicas devem ser instaladas ao redor da unidade produtiva de camarões
- Barreiras visam evitar que o vírus seja carregado até a fazenda por meio de vetores como camarões, siris, caranguejos, insumos, pessoal (funcionários e visitantes), veículos e outros equipamentos mecânicos
- Barreiras físicas auxiliam no controle sobre fluxo de veículos e pessoal na unidade produtiva, evitando também que animais entrem nos viveiros de cultivo



Foto: Alberto Nunes

Controle do fluxo de veículos em parque aquícola no México.

BARREIRAS FÍSICAS

Foto: Antônio Santana Jr.



CERCAS

Ao redor dos viveiros, cercas com 30 cm de altura devem ser instaladas de forma a evitar a entrada de animais aquáticos, como siris e caranguejos, nos viveiros.

BARREIRAS FÍSICAS

Única entrada

Cerca de carangueijo

Foto: Alberto Nunes



BARREIRAS FÍSICAS



Cerca de carangueijo

BARREIRAS FÍSICAS

Cerca de carangueijo

BARREIRAS FÍSICAS

Foto: Alberto Nunes



VEÍCULOS, EQUIPS. E PESSOAL

1. Restringir movimentação de pessoal para o interior da fazenda
2. Instalar valas e tapetes sanitários para veículos que adentram a propriedade
3. Limpeza e desinfecção contínua de equipamentos e apetrechos de cultivo, como tarrafas, baldes, tanques, etc.

BARREIRAS SANITÁRIAS

ESCRITÓRIOS

Estação de desinfecção, banheiros, acomodações, tanques berçários, armazém de insumos

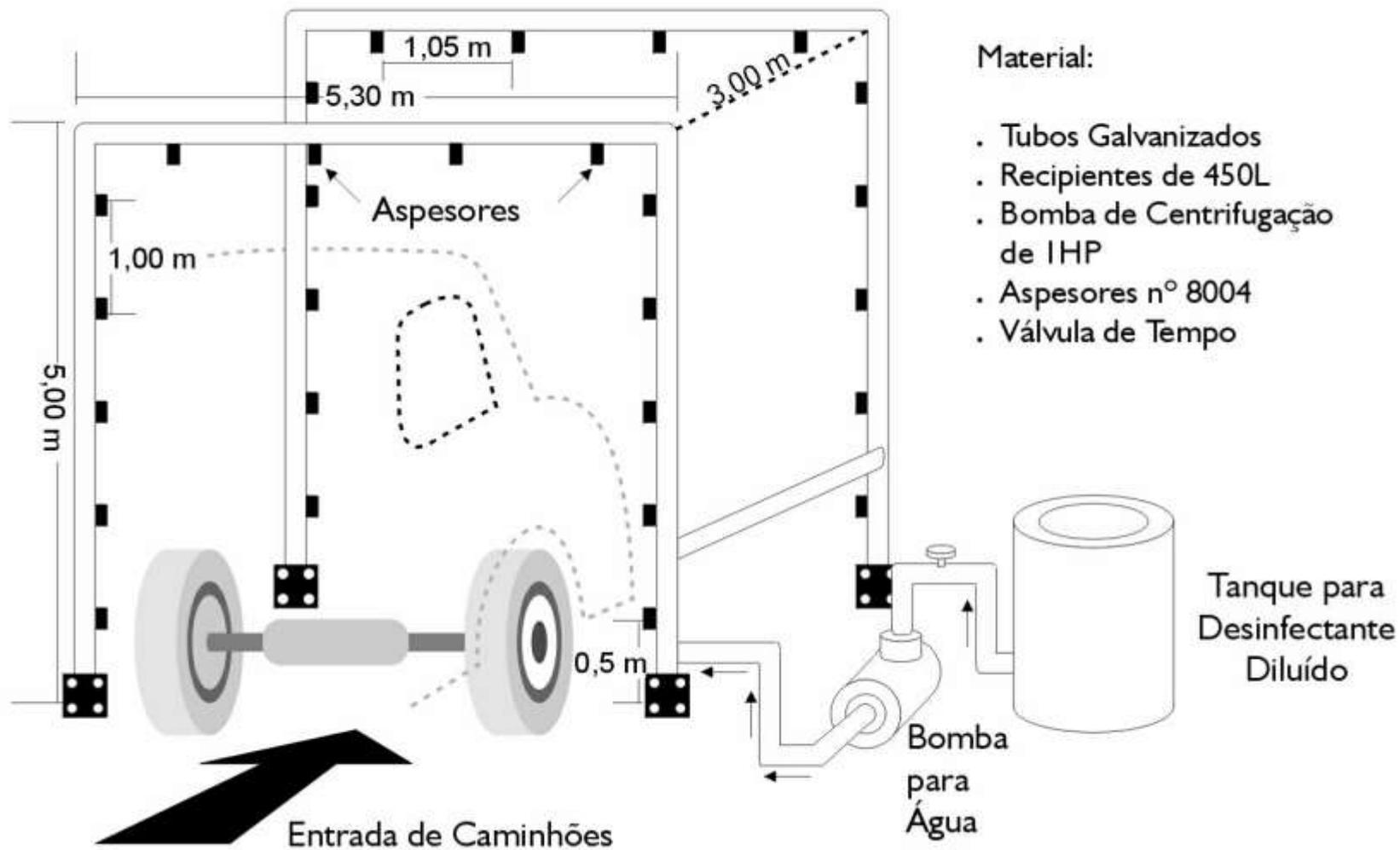


MÉXICO

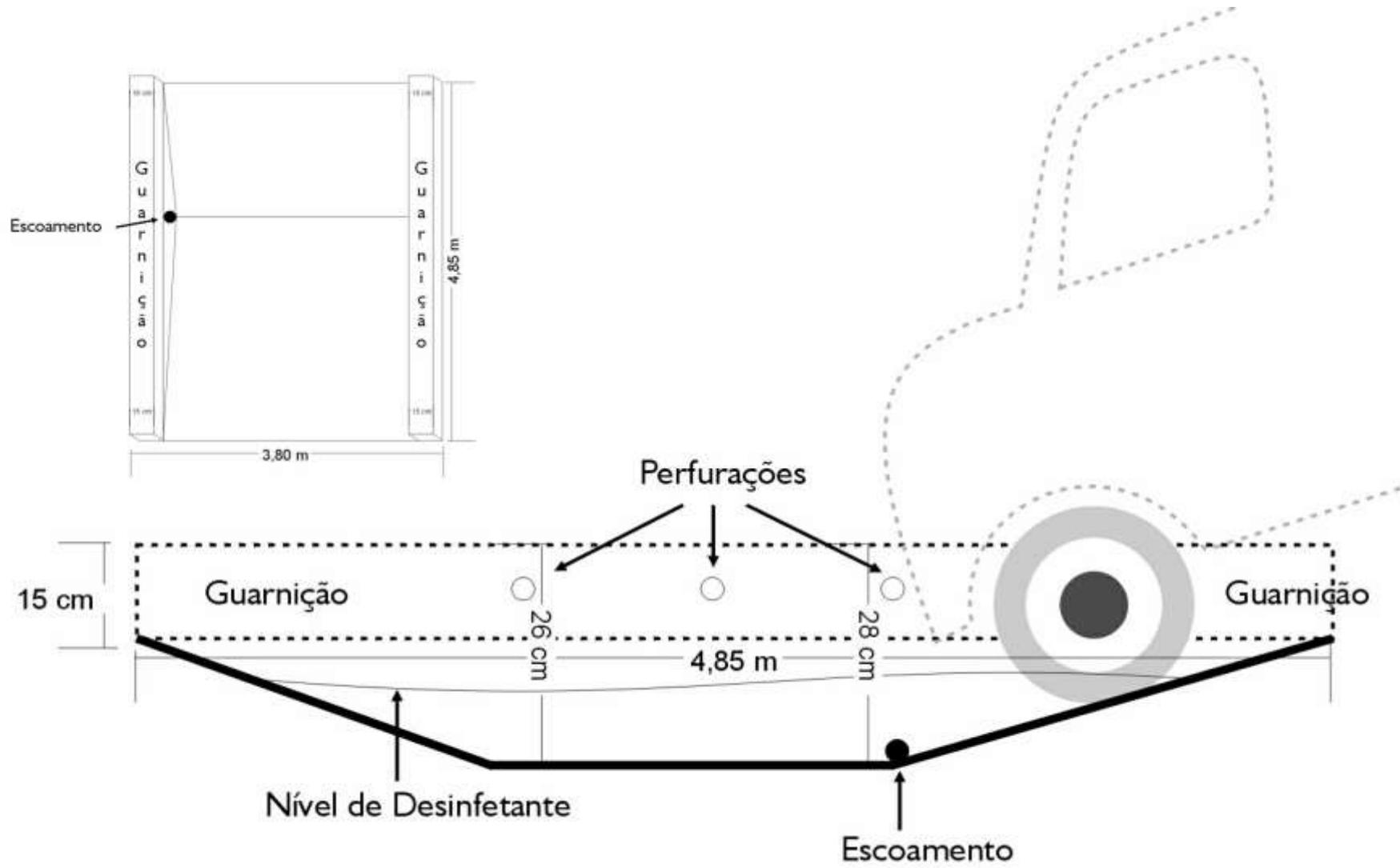
BARREIRA SANITÁRIA

← Arco sanitário





Fonte: ZENDEJAS-HERNÁNDEZ & NUNES (2000)



BARREIRAS SANITÁRIAS



RIO GRANDE DO NORTE

BARREIRAS SANITÁRIAS



MÉXICO



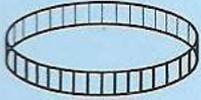
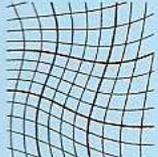
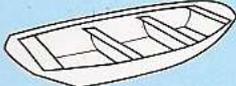
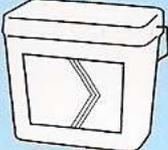
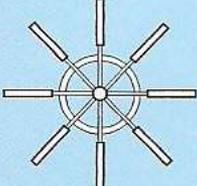
PRODUTOS QUÍMICOS

- WSSV inativado a:
 - a) 100 ppm com hipoclorito de sódio (Chang *et al.*, 1988)
 - b) 5 ppm/10 min ou 1 ppm/30 min (Maeda *et al.*, 1998)
- VirKon[®]: 5 ppm (Mancha Branca) durante 24 h
- Outros produtos: cal (óxido de cálcio), extratos cítricos



PRODUTOS QUÍMICOS

LOCAIS DE USO	FORMOL	IODO	Amônia	Cloro
			Quartenária	
Caixa de Água	-	+	+	++
Encanamentos	-	+	+	++
Piso	+	+	+	-
Paredes	+	+	+	-
Telhados	+	+	+	-
Telas	+	-	+	-
Equipamentos	+	-	+	+
Pedilúvios e Rodolúvios	-	+	+	-
Matéria Orgânica	-	-	-	-

Biosecurity Task	Dilution Rate	Application Guidance
 <p>Shrimp pond waste water management</p>	1.2 ppm	On waste water discharge at the end of production cycle when there is no outbreak challenge (increase the dilution rate under a challenge situation).
 <p>Disinfection of pre-cleaned hard surfaces and equipment (including nets, aeration paddles, etc.)</p>	1:200 (0.5%)	Apply to surfaces at 300ml / m ² rate , or where appropriate to the point of run-off. For disinfection by immersion of non-metal items, leave items in contact with the solution for no longer than 10 mins.
 <p>Disinfectant boot dips</p>	1:100 (1%)	Fill with a freshwater solution of Virkon™ Aquatic and keep away from direct sunlight by using a lid. Replenish every 5 days or when heavily soiled.
 <p>Boat and vehicle disinfection</p>	1:200 (0.5%)	300 ml per square meter (to point of run-off).
 <p>Shrimp pond water preparation</p>		Prepare a 1:20 (5%) stock solution of Virkon™ Aquatic using freshwater and split into smaller quantities. Add the disinfectant stock solution to the shrimp pond water near aeration paddles 6 hours prior to the introduction of the new Post Larvae (PL). Use the stock solution within 24 hours of preparation.
 <p>Continuous pond water disinfection throughout the grow-out phase</p>	1.2 ppm	Every 7 days. Distribute over entire pond area (add near the aeration paddles, if possible).

HIGIENIZAÇÃO DE PESSOAL

Foto: Alberto Nunes



BOTAS DE BORRACHA

Pessoal que visita a fazenda deve trazer consigo um par de botas (preferivelmente de borracha) e passar através de um pedilúvio instalado na entrada dos módulos de produção que constituem a fazenda.

HIGIENIZAÇÃO DE PESSOAL



PEDILÚVIO

DESINFECÇÃO DE EQUIPS.



AS REDES (TARRAFAS, REDES DE DESPESCA) E UTENSÍLIOS DEVEM SER DESINFETADOS USANDO BANHOS DE IMERSÃO COM UMA SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE CÁLCIO (200 PPM) OU IODO (200 PPM) POR UM PERÍODO DE 5 MIN.



DESINFECÇÃO DE EQUIPS.



TANQUES BERÇÁRIOS, CAIXAS DE TRANSFERÊNCIA OU ACLIMATAÇÃO DE PÓS-LARVAS DEVEM SER ESCOVADOS, DESINFETADOS COM SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO A 20 PPM, LAVAGEM COM ÁGUA CORRENTE E SECAGEM AO SOL POR 24 H

LIMPEZA

Stop-logs

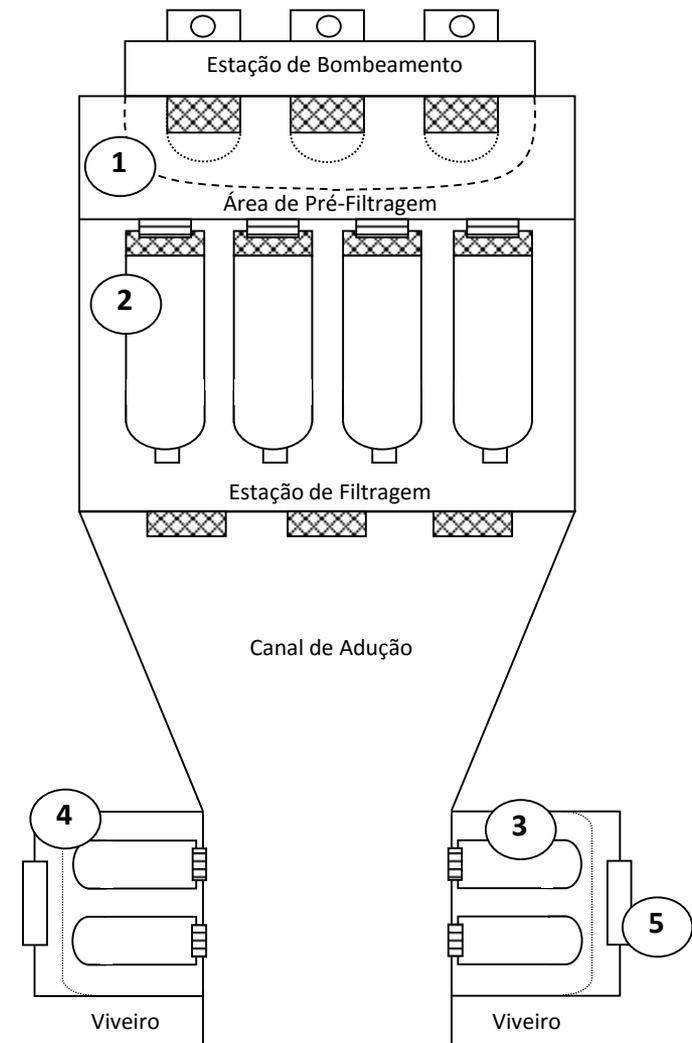


APÓS A DESPESCA DOS CAMARÕES, AS COMPORTAS, TABOAS PROTETORAS OU *STOP-LOGS*, TELAS, *BAG-NETS* DEVEM SER LAVADAS E DESINFETADAS PARA A COMPLETA REMOÇÃO DE ANIMAIS E PLANTAS COLONIZADORAS, ANTES DO INÍCIO DE UM NOVO CICLO DE ENGORDA

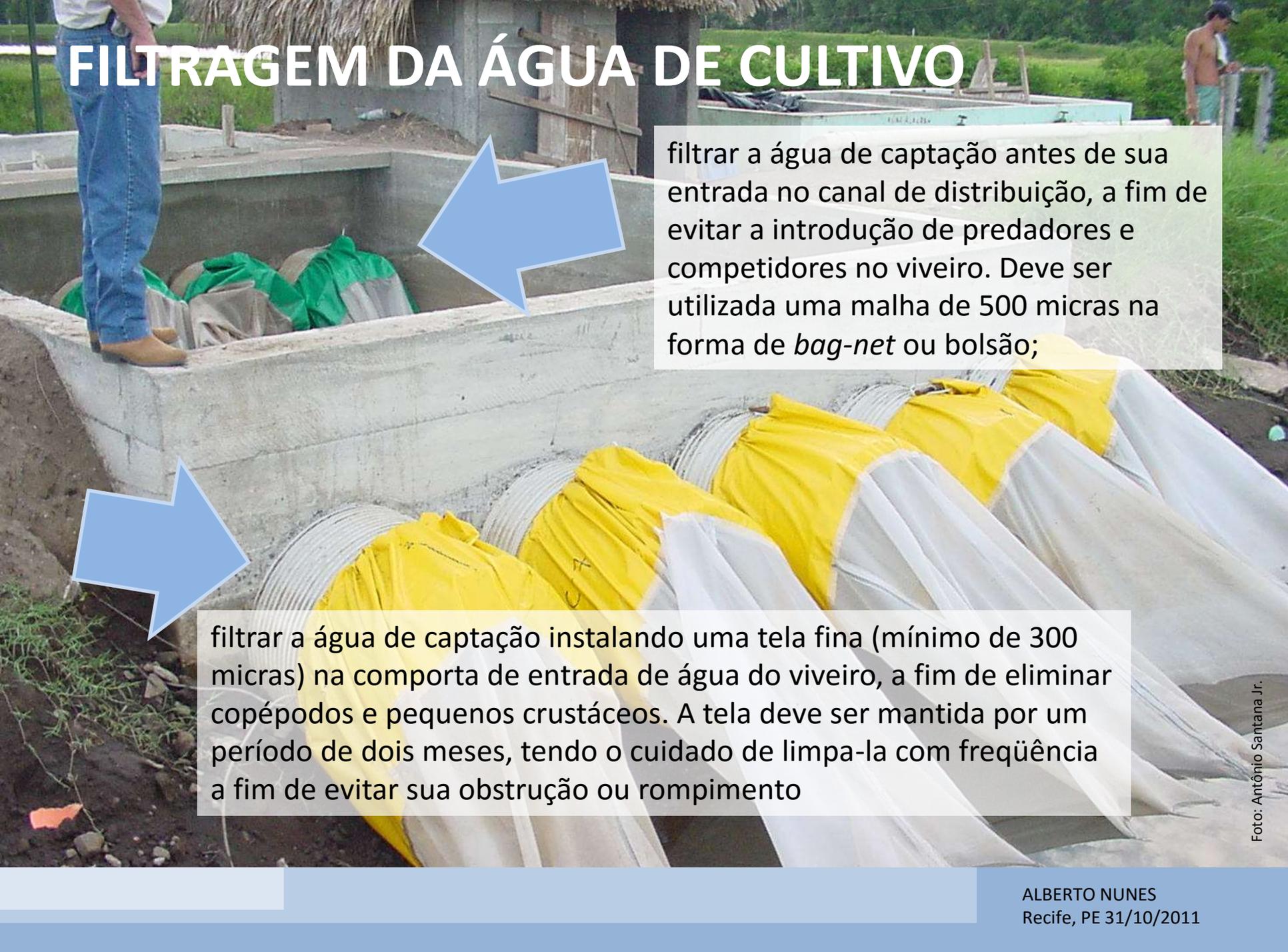
FILTRAGEM DA ÁGUA DE CULTIVO

Exemplo de um sistema de filtragem de água para reduzir a entrada de vetores de enfermidades virais em fazendas de camarão no México através da água de captação.

1. Telas com 1/2" a 1" para pré-filtragem.
2. Bolsão com malha de 200 a 500 micras com reforço especial.
3. Bolsão para instalação da comporta de entrada de água do viveiro com malha externa de 1.000 micras (tipo mosquiteira) e malha interna de 200 a 500 micras.
4. Tela com malha de 1.000 micras (1ª etapa) e de 1/2" a 1" (2ª etapa).
5. Malha rígida com 1/4", 1/2" e 3/4".



FILTRAGEM DA ÁGUA DE CULTIVO



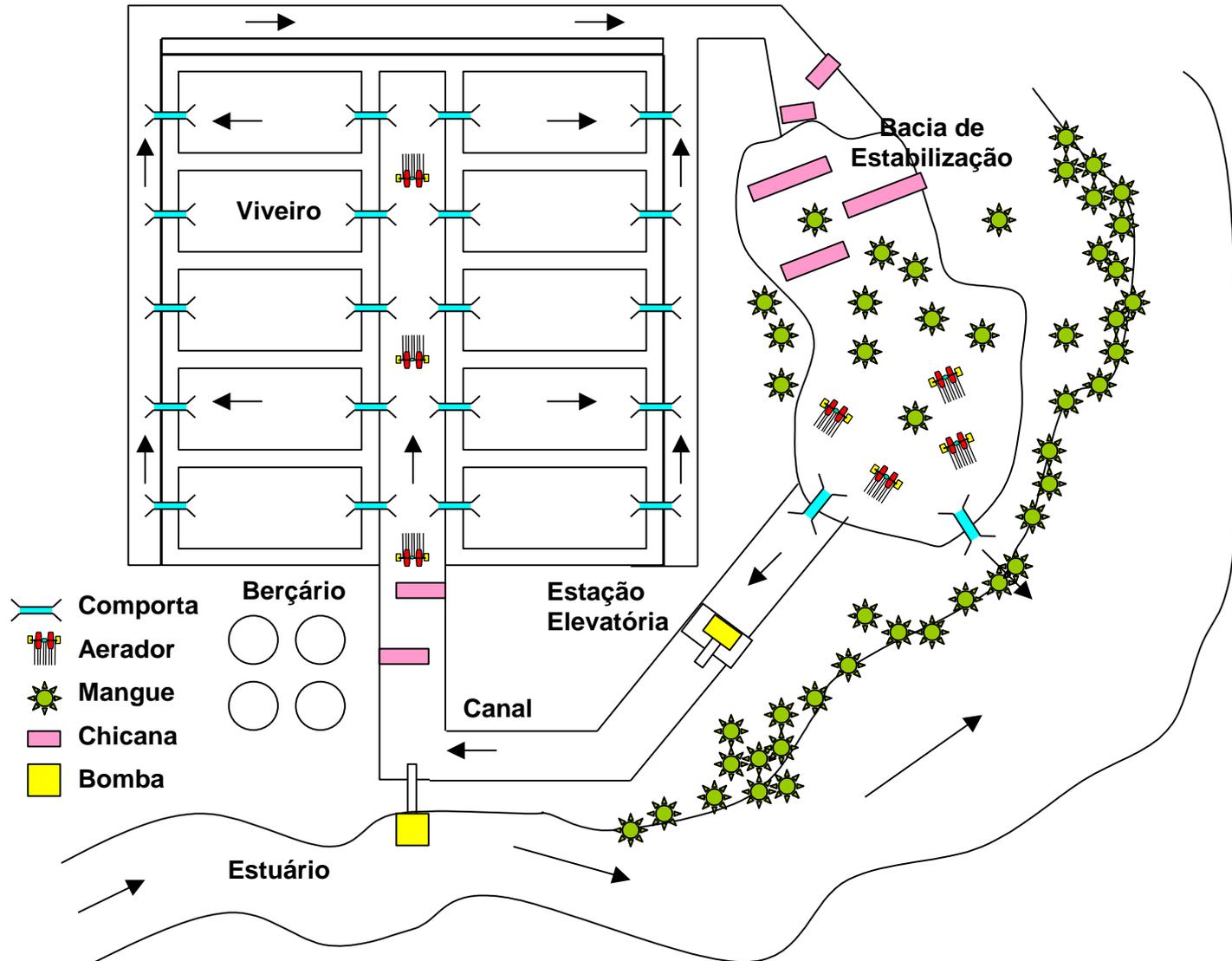
filtrar a água de captação antes de sua entrada no canal de distribuição, a fim de evitar a introdução de predadores e competidores no viveiro. Deve ser utilizada uma malha de 500 micras na forma de *bag-net* ou bolsão;

filtrar a água de captação instalando uma tela fina (mínimo de 300 micras) na comporta de entrada de água do viveiro, a fim de eliminar copépodos e pequenos crustáceos. A tela deve ser mantida por um período de dois meses, tendo o cuidado de limpá-la com frequência a fim de evitar sua obstrução ou rompimento

REDUZIR A TROCA D'ÁGUA



RECIRCULAR A ÁGUA



RECIRCULAR A ÁGUA



FILTRAGEM DA ÁGUA



no caso de unidades de pré-berçário, adotar uma filtragem mecânica com filtros de piscina em toda água de abastecimento.

FILTRAGEM DA ÁGUA DE CULTIVO

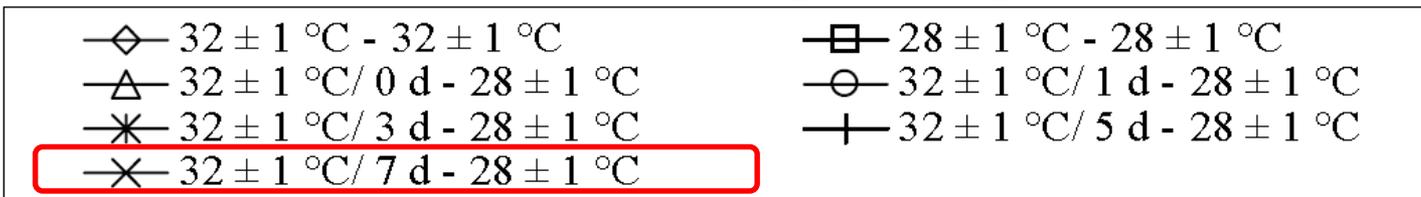
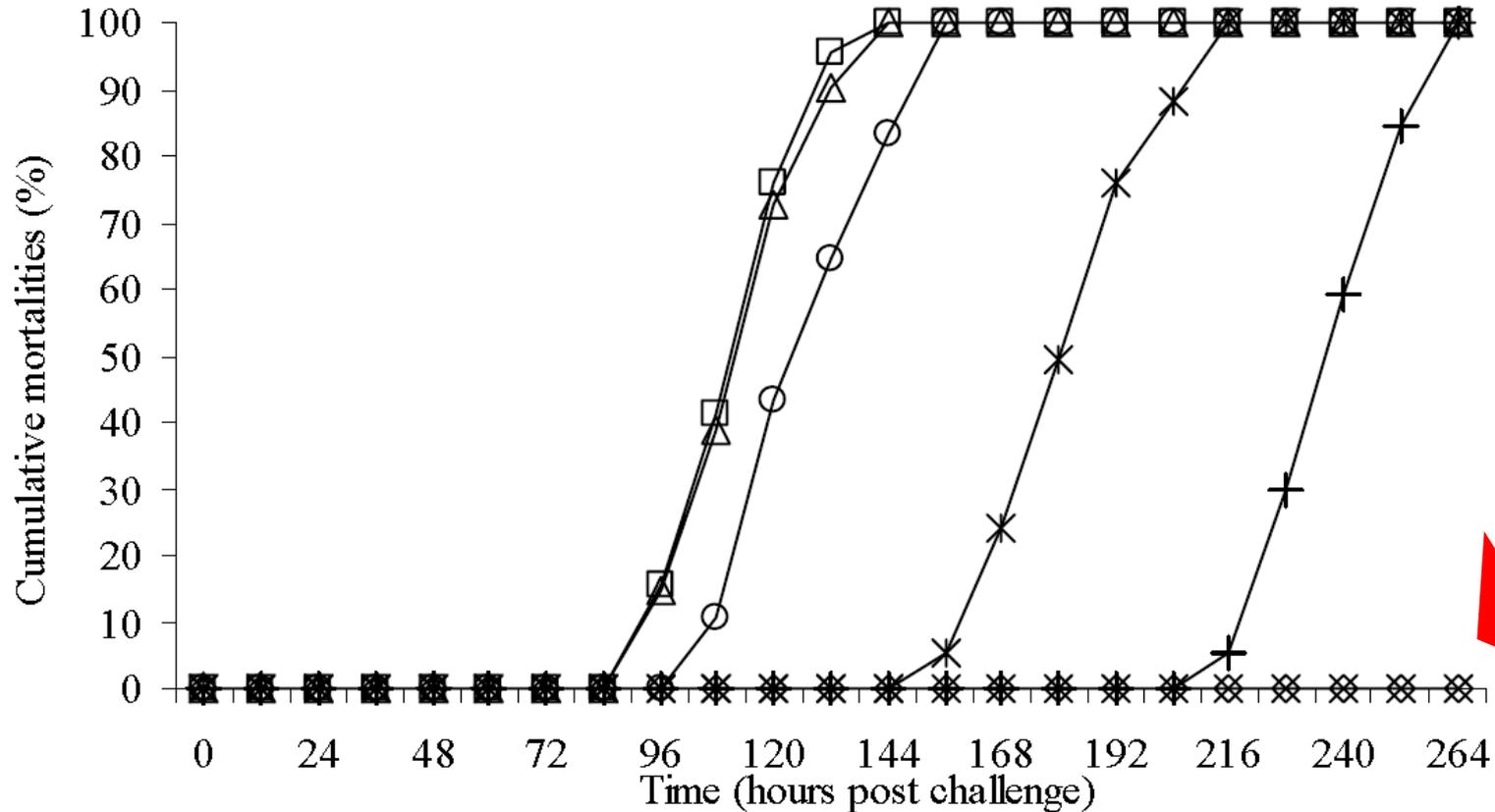
- Embora os procedimentos de filtragem tenham a capacidade de reduzir a carga viral nas fazendas de cultivo de camarões, este procedimento não resulta na exclusão total de vírus
- Alguns microorganismos que agem como vetores de doenças virais são menores que 200 micras, permitindo assim sua passagem através destas telas.
- A filtragem da água pode ser minimizada ou eliminada nos seguintes casos:
 - 1. caso a fonte de água seja oriundo de poços**, a água pode apresentar-se livre de vírus. Se este for o caso, os procedimentos de filtragem de água apresentados acima não são necessários.
 2. a recirculação de água ou a redução nas taxas de troca de água diminuem a necessidade do uso da filtragem.

FATORES DO MEIO AMBIENTE

1. mudanças drásticas na **salinidade** e no **pH** da água devido as **fortes chuvas**
2. proliferação de **bactérias patógenas oportunistas** (*Vibrio sp.*, *Aeromonas sp.*)
3. proliferação de **protozoários** (*Zoothamnium sp.* e gregarinas);
4. Forte **nebulosidade**;
5. Condições de **temperatura reduzida**;
6. Baixas concentrações de **oxigênio dissolvido**, e;
7. Estocagem realizada em **meses frios do ano**

PL15 MANTIDAS A 32°C PÓS-INFEÇÃO POR 7 DIAS NÃO DESENVOLVERAM A MANCHA BRANCA

Walailak J Sci & Tech 2010; 7(2): 127-134.



COBRIR PRÉ-BERÇÁRIOS



COBRIR PRÉ-BERÇÁRIOS



PRÉ-BERÇÁRIOS TIPO ESTUFA

FAZENDA NOVA VIDA



RACEWAY COM ESTUFA

Estufa

Foto: Alberto Nunes

FAZENDA REVESA



RACEWAY COM ESTUFA



FAZENDA REVESA

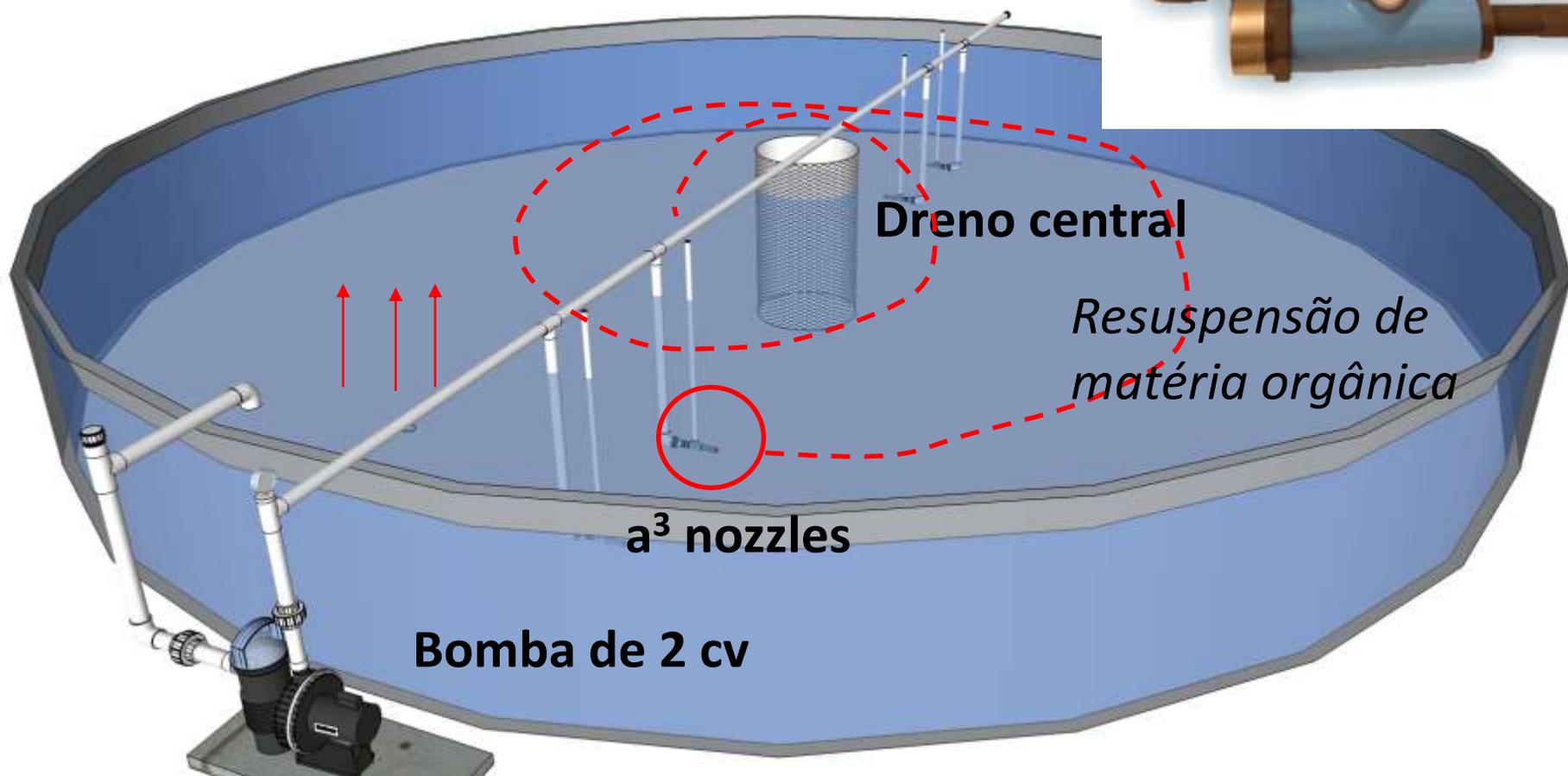
PRÉ-BERÇÁRIOS

A large circular blue tank in a wastewater treatment plant. The tank is filled with dark water and has white foam on the surface. In the background, there are other similar tanks, blue cylindrical aerators, and metal pipes. A small building is visible in the distance under a clear sky.

Começa com PL10-PL12
Finaliza com 15 PLs/grama (70 mg/PL)
15 dias de cultivo

TRADICIONAL

VENTURIS



8 venturis a³ com bomba de 2 cv sustentam 1-3 kg/m³ de camarões

PREPARAÇÃO DA ÁGUA

1. **FILTRAGEM:** em filtro de areia e de cartucho com 10 micras para remover matéria orgânica e vetores
2. **DESINFECÇÃO:**
 1. encher o tanque até sua capacidade;
 2. aplicar entre 20 ppm e 30 ppm de hipoclorito de cálcio a 60%,
 3. deixar a água repousar com cloro durante **2-3 dias**
 4. povoar o tanque somente depois de transcorrer no mínimo **2-3 dias** após a aplicação do cloro;
 5. evitar bombear água não tratada para o tanque por pelos menos os 30 dias subsequentes ao início do cultivo.
3. **ESTABELEECER BACTERIAS NITRIFICANTES:**
 - aplicar melaço (24% C) ou açúcar (43-44% C) com misturas comerciais de probióticos (controlar *Vibrio* and *Pseudomonas*)
 - Água rica em bioflocos pode ser utilizada para inoculação (20% do volume total)



LAVAGEM E DESINFECÇÃO

RAÇÕES INICIAIS

40% CP

Desintegrada 0,4 – 1,0 mm
from PL10 to PL15

40% CP

Desintegrada 1,0 – 1,7 mm
from PL15 to PL30

MeM
MICRO EXTRUDED MARUMIZED FEED



BERNAQUA

MeM 56% CP
PL16-PL22
300-500 microns

MeM 56% CP
PL20-PL27
500-800 microns

MeM 56% CP
PL12-PL18
200-300 microns

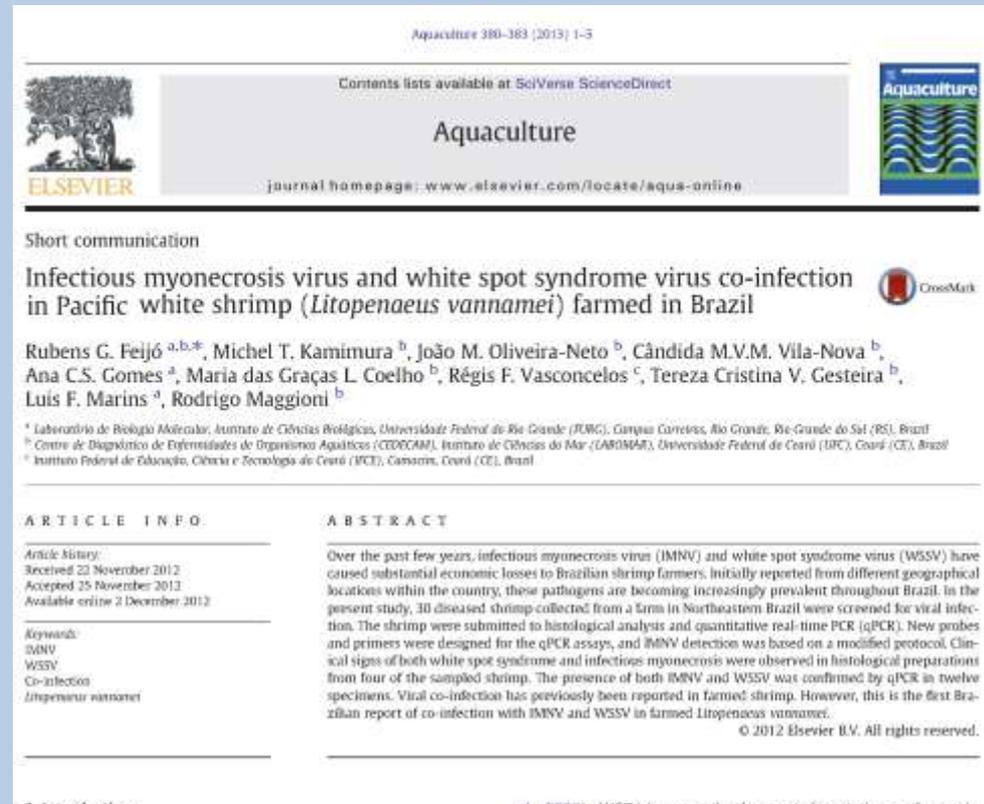
45% CP
PL24-2,0g
1,000 microns

VÍRUS NO VIVEIRO DE ENGORDA

- 1. A Mancha Branca pode estar presente no momento do povoamento dos camarões?**
 - Pouco provável, mas possível se vetores sobreviverem entre os ciclos de produção
- 2. Desinfecção, coleta de camarões mortos, remoção de matéria orgânica, revolvimento do solo e calagem reduzem o risco da Mancha Branca:**
 - Elimina possíveis patógenos, vetores, competidores, predadores dos camarões

WSSV e IMNV?

1. A Mancha Branca pode estar ocorrendo simultaneamente com o IMNV?
 - Sim, a co-infecção IMNV+WSSV já foi demonstrada. Um vírus prevalece.



A Mancha Branca pode ser transmitida por aves migratórias?

- Não pelas fezes, mas pelo consumo e posterior regurgitação de camarões infectados



CERTIFICAÇÃO DE PÓS-LARVAS (??)

- Fatores a considerar
 1. Baixa sensibilidade de alguns testes (PCR de um passo)
 2. Tempo requerido: 2 – 5 dias
 3. Custo monetário
- Kits somente detectam quando carga viral esta elevada
- Prevalência mais importante que detecção
- Sistema de cultivo (aberto, poço) e densidade de estocagem tem efeito sobre desenvolvimento da doença



Certificação de reprodutores mais viável



**Centro de Diagnóstico de Enfermidades de Organismos
Aquáticos – CEDECAM** Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR
Av. Abolição, 3207- Fortaleza, Ceará, Tel.: +55 85 33667009

ANÁLISES HISTOPATOLÓGICAS

(Viroses, Bacterioses, Micoses e Parasitoses)

Entrega do Resultado: 5 a 7 dias úteis

TIPO DE AMOSTRAS	METODOLOGIA	CUSTO DA ANÁLISE
<ul style="list-style-type: none">- 10 juvenis ou reprodutores fixados em Davidson e preservadas em álcool 70%- 500 PL's fixadas por imersão em solução de Davidson	Histopatologia Clássica (Lightner, 1996)	<ol style="list-style-type: none">1. Lote de 10 camarões Juvenis: <u>R\$ 400,00</u>2. Lote de 500 camarões (pós-larvas): <u>R\$ 400,00</u>3. Lote de 10 camarões reprodutores: <u>R\$ 600,00</u>

PCR EM TEMPO REAL





ANÁLISES HISTOPATOLÓGICAS

(Viroses: WSSV, IMNV e IHHNV)

Equipe CEDECAM:

Prof. Dr. Rodrigo Maggioni
(Coordenador)

Dr. Rubens Galdino Feijó

Me. Maria das Graças Coelho

Me. Jamille Martins Forte

Me. Renata Pinheiro

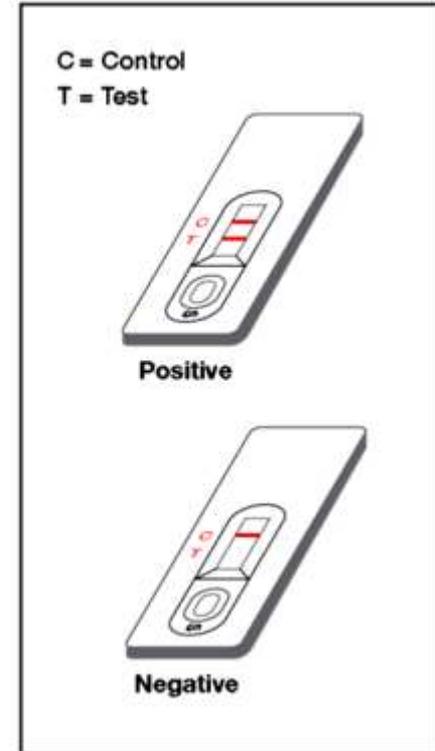
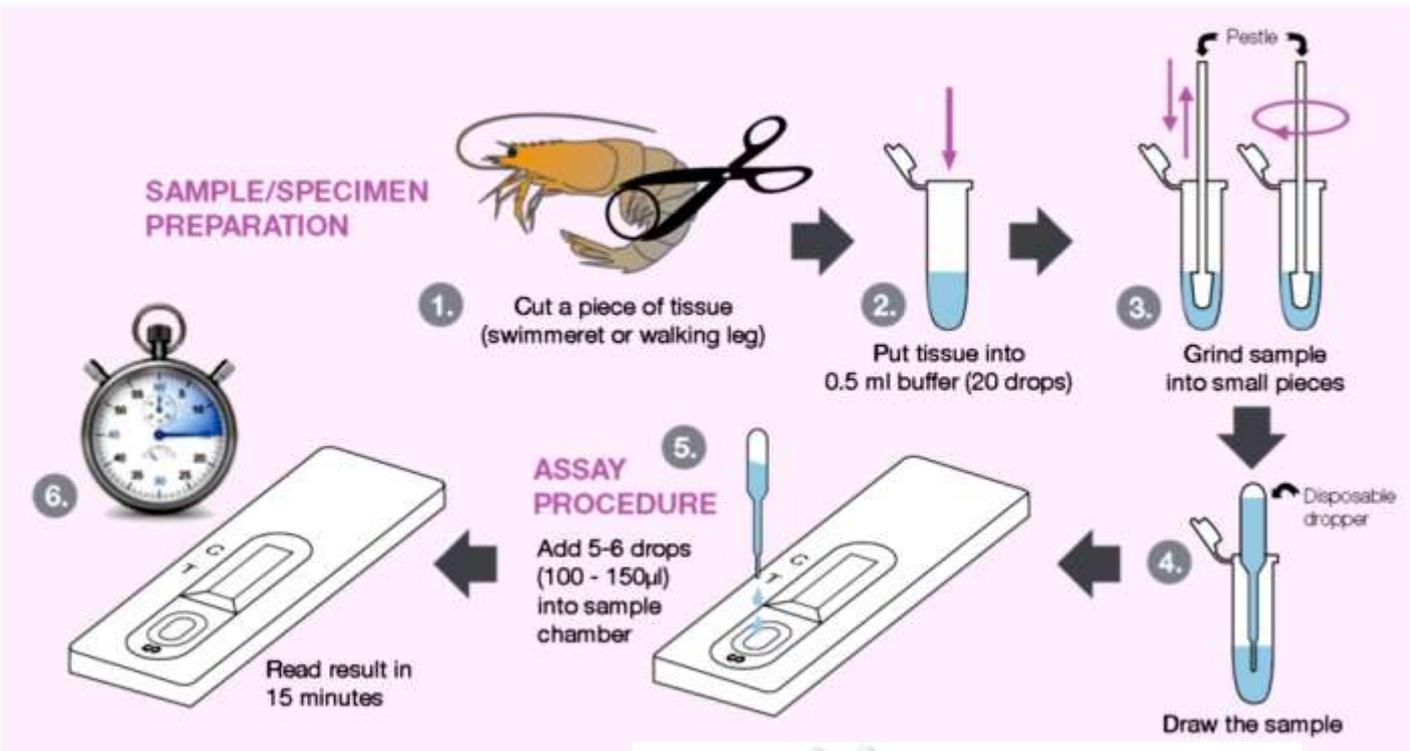
Entrega do Resultado: 3 a 6 dias úteis

TIPO DE AMOSTRAS	METODOLOGIA	CUSTO DA ANÁLISE
<ul style="list-style-type: none">- *150 pleópodos ou brânquias de juvenis ou reprodutores preservados em Álcool 80% (MERK®)- *500 PL's imersas em álcool 80% (MERK®)	<p>SYBR Green® qPCR (qualitativo) (Presença/Ausência)</p> <p>TaqMan® qPCR (Quantitativo) (Carga Viral Média)</p>	<p>SYBR Green® qPCR (qualitativo)</p> <ul style="list-style-type: none">• Vírus de DNA (ex: WSSV): R\$ 500,00• Vírus de RNA (ex: IMNV): R\$ 600,00 <p>Análise Quantitativa (TaqMan®)</p> <ul style="list-style-type: none">• Vírus de DNA (ex: WSSV): R\$ 650,00• Vírus de RNA (ex: IMNV): R\$ 750,00
<p>*Nível de significância: 95% Prevalência: 2%</p>	<p>Contato: rubensgfeijo@gmail.com; Fone: (85) 3366-7009; (85) 99645-9816</p>	

KITS RÁPIDOS DE ANÁLISE

Assay Procedure for WSSV & YHV Rapid Test Kit

Interpretation of Results



**SPEEDY
ASSAY**
www.speedyassay.com



sim@speedyassay.com

USD 169/kits por 20 testes

PLs RESISTENTES AO WSSV?

- Há relatos de linhagens do *Litopeneus vannamei* oriunda do Panamá e *Penaeus monodon* de Taiwan resistentes a Mancha Branca (NCKU)
- Não foi demonstrado no Brasil resistência de PLs do *L. vannamei* ao WSSV

GLOBALG.A.P.
Certified

CALIDAD GARANTIZADA
EN LA PRODUCCIÓN
DE NAUPLIOS Y POST LARVAS
GENÉTICAMENTE MEJORADOS

Desde 1999
AquaGen
Mejoramiento genético marino

Sector Playa Bruja, Valdivia
[Santa Elena] Tel. 371-2990

LINHAGENS RESISTENTES AO WSSV



Significant WSSV Resistance in Domesticated

Penaeus (Litopenaeus) vannamei

Donald V. Lightner¹, Brenda White-Noble¹, Paul Schofield¹
and
Roberto Chamorro² and Jorge Cuéllar-Anjel²

¹ Department of Veterinary Science and Microbiology, University
of Arizona, Tucson, AZ 85721, USA

² Camaronera de Coclé S.A., Natá (Coclé), Apartado 0823-058-19,
Panamá, República de Panamá



LINHAGENS RESISTENTES AO WSSV



Table 1. Experimental design utilized in the CAMACO WSSV challenge study.

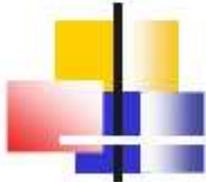
Tank Number	Family Code	Tank Definition	Termination Survival No. / %
1A	LP-1	Negative Control	49 of 50 / 98%
1B	LP-2	Negative Control	91 of 96 / 95%
1C	LP-3	Negative Control	68 of 68 / 100%
90L	Kona	WSSV Positive Control	0 of 20 / 0%
B1 & B2	LP-1	WSSV Challenge	24 of 104 / 23%
B3 & B4	LP-2	WSSV Challenge	74 of 129 / 57%
B7 & B8	LP-3	WSSV Challenge	34 of 130 / 26%

Slide fonte: Lightner et al. 2011

LINHAGENS RESISTENTES AO WSSV

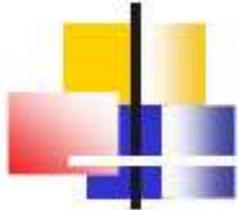


Historical UAZ WSSV Challenge Tests Results



- WSSV challenges performed at UAZ using *P. vannamei* during the period of 1996 to 2010, resulted in an overall survival rate of ~5% with a low of 0% and a high of 25%.
- A total of 176 families were challenged during this period with most WSSV challenges resulting in no survival.
- Occasionally, 1-5 survivors were noted within a single family. The total number of surviving animals in the highest survival noted (25%) was a total of 5 animals from a single family.

Conclusions



- First demonstration of significant resistance to white spot disease under controlled conditions.
- Per os exposure and WSSV content of challenge inoculum mimicked typical exposure route in ponds.
- A highly virulent WSSV isolate was used.
- CAMACO survivors were not carriers of WSSV virus as was demonstrated by qPCR.

VAZIO SANITÁRIO 1

- (1) **remover** imediatamente todos os camarões da unidade de cultivo e descartá-los em aterro sanitário,
- (2) **enterrar ou incinerar**, cobrindo-os com uma camada de cal (1 kg/m^2).
- (3) **não permitir o consumo** de camarões mortos nos berçários ou em viveiros por aves
- (4) todos os **viveiros devem ser secos**, mantendo-se um certo nível de umidade no solo apenas para permitir uma melhor incorporação de corretivos agrícolas

VAZIO SANITÁRIO 2

- (1) cobrir o fundo de todo viveiro** com 1.000 kg/ha de cal virgem (óxido de cálcio) ou 1.500 kg/ha de cal hidratada (hidróxido de cálcio) e manter por pelo menos 30 dias;
- (2) tanques, equipamentos e outros apetrechos de cultivo** devem ser submetidos a uma **desinfecção** conforme indicado na seção seguinte.
- (3) Retomar produção** com baixa densidade (< 10 camarões/m²)

CALAGEM



CALAGEM

CALCÁRIO

Calcítico Dolomítico

CAL

Hidratada Virgem

pH

6,6–7,5

500

450

370

280g

6,1–6,5

1.000

920

740

560

5,6–6,0

2.000

1.840

1.480

1.120

5,1–5,5

3.000

2.750

2.220

1.680

< 5,0

4.000

3.670

2.960

2.240



Correção do pH



Desinfecção e
correção do pH

DEVER DE CASA



DEVER DE CASA



BIOREMEDIÇÃO: PROBIÓTICOS



CUIDADO COM RECEITAS CASEIRAS



CONTAMINAÇÃO



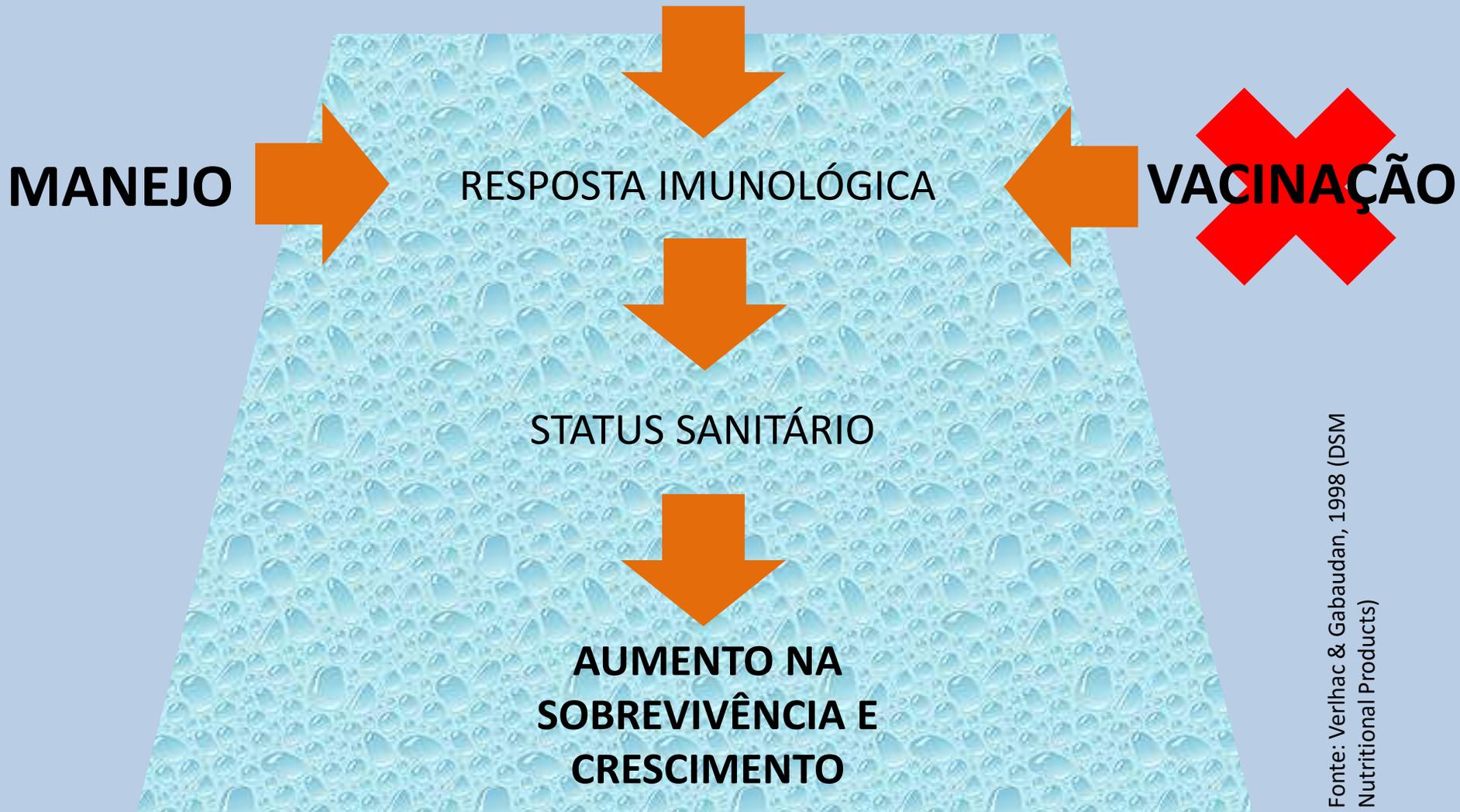
DESCARTE E BOMBEAMENTO DE ÁGUA

- Algumas partículas virais (viriontes) conseguem sobreviver livremente fora do hospedeiro por três ou mais dias
 - i. WSSV se mantém viável em água por 4 dias em temperaturas de 25-28°C (OIE, 2003)
 - ii. Mais tempo em temperaturas mais baixas

- **Não bombear água:**
 - i. Em períodos intensos de chuvas, em marés de sizígia
 - ii. Na descarga de água de fazendas vizinhas: aguardar 7 dias
 - iii. Água já captada: manter a água de abastecimento sob repouso por um período mínimo de três dias precedendo o abastecimento dos viveiros

PROFILAXIA NUTRICIONAL

VITAMINAS, CAROTENOIDES, IMUNOMODULADORES



Fonte: Verlhac & Gabaudan, 1998 (DSM Nutritional Products)

SUBSTÂNCIAS COM AÇÃO IMUMODULADORA

MELHORAM imunidade (e crescimento)

Substâncias, geralmente nutrientes, que fortalecem a capacidade de um animal para combater infecções

- Vitamina C
- Vitamina E
- n-3 LC-PUFA
- Fosfolipídios
- Astaxantina
- Selênio
- Proteína do plasma

ESTIMULAM imunidade

Substâncias que desencadeiam ações de resposta pelo sistema imunológico do animal, mantendo-o em estado elevado de alerta para que o animal possa lutar contra as infecções

Componentes da parede celular microbiana:

- Betaglucanos
- Mananoligossacarídeos (MOS)
- Lipopolissacarídeos
- Peptidoglicanos



INMUNES

ROBUSTOS SANOES Y VIGOROSOS

RESPONS contribuye a una menor tasa de mortalidad en salmón Atlántico, Coho y Trucha, superando sus resultados productivos, porque los peces sanos crecen mejor. Aplique RESPONS durante 2 semanas y luego 4 semanas el alimento de sus normales, así sucesivamente durante el periodo de siembra. Comprobará que RESPONS es la solución para proteger a sus peces contra enfermedades.

RESPONS

La nueva dieta inmunostimulante.

 **TROUW** CHILE
a nutrace company

Feeding for profit



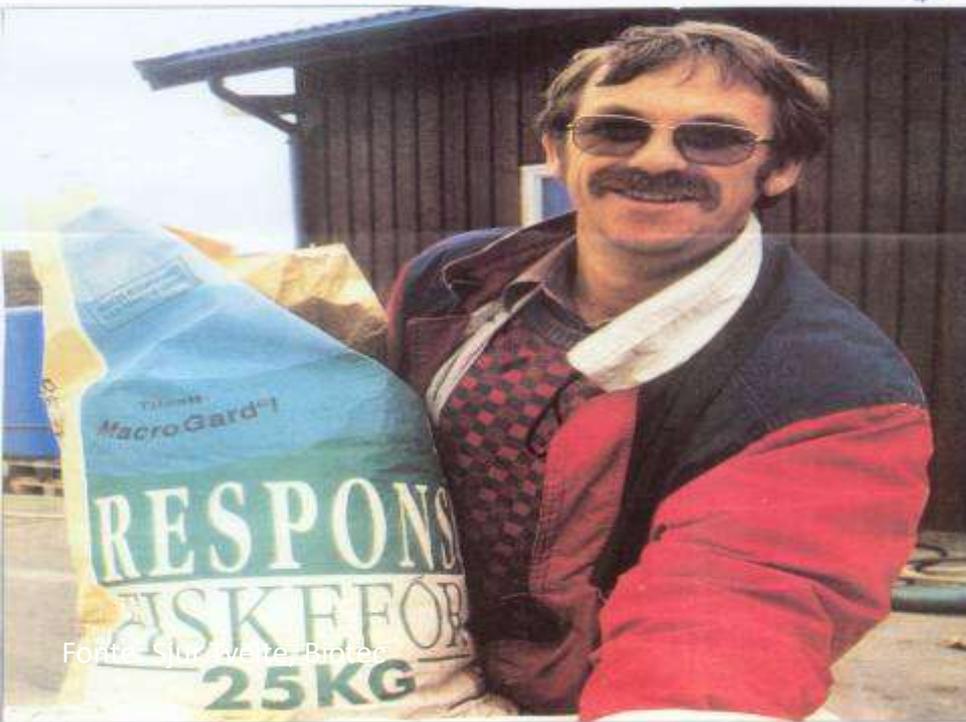
SanostimTM



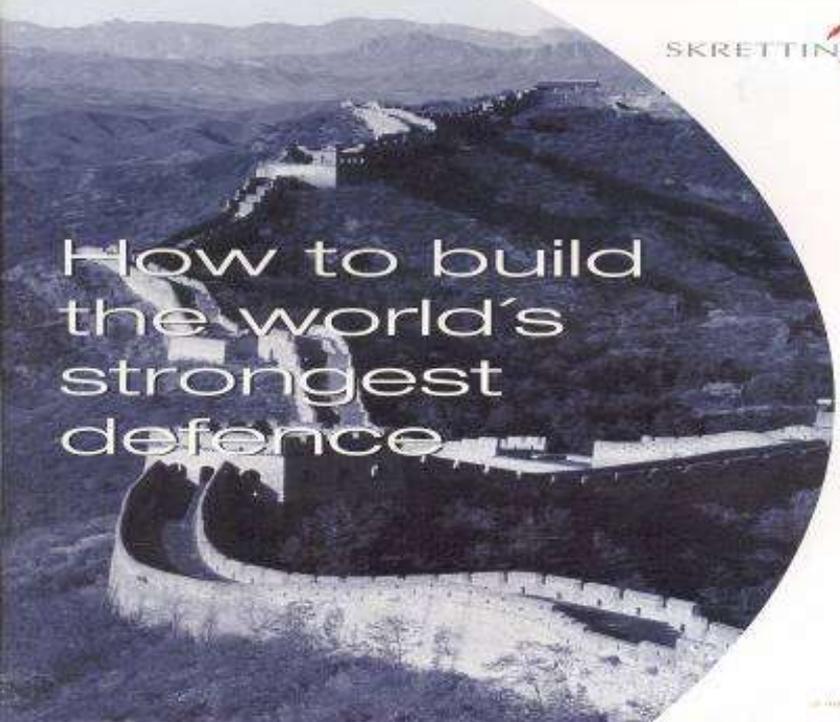
Pour renforcer le système immunitaire

 **TROUW** FRANCE
a nutrace company

Le Port de Pierre 02140 PORTAINE-LES-VEUVRES - Tél: 03 29 01 34 34 - Fax: 03 29 46 22 12
e-mail: trouw.france@nutrace.com - www.trouw.fr



Fuente: www.ive.fr - Brotec



SKRETTING 

How to build the world's strongest defence

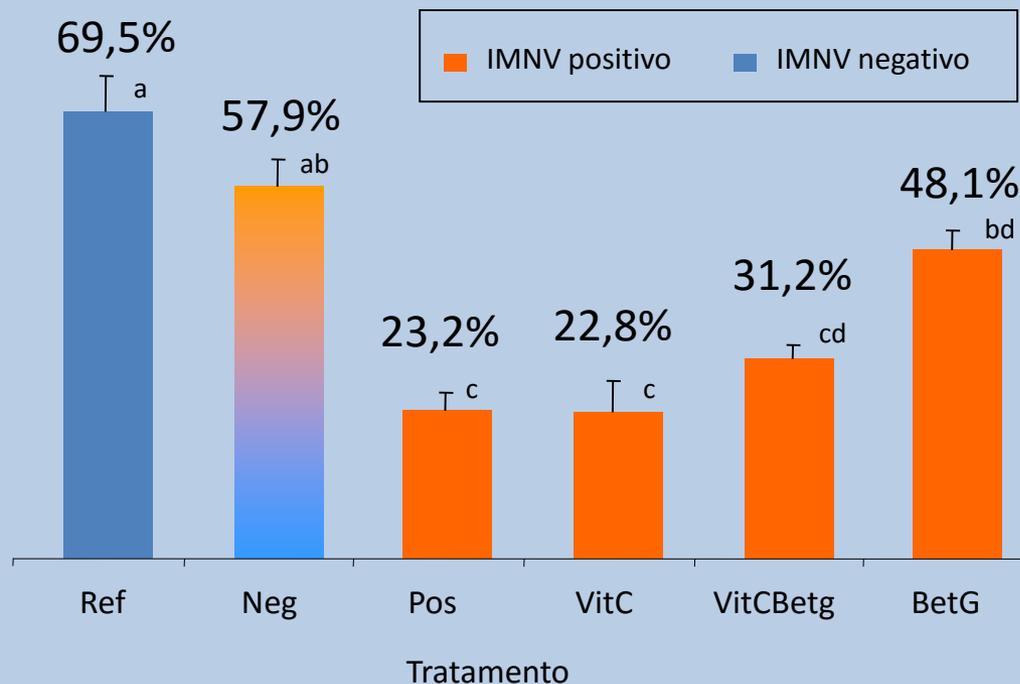
© 2004 SKRETTING

BETAGLUCANOS

- Alta sobrevivência de camarões em tratamento alimentados com altas dosagens de betaglucanos
- Nenhum benefício com altas doses de ácido ascórbico
- Nenhuma indicação de fadiga imunológica quando da exposição contínua a betaglucanos

Abreviação	Infecção viral ¹	Vitamina C	Betaglucano ²
Ref	Não	300 mg/kg	---
Neg	Não	250 mg/kg	---
Pos	Sim	250 mg/kg	---
VitC	Sim	1.160 mg/kg	---
VitCBetG	Sim	1.160 mg/kg	600 mg/kg
BetG	Sim	250 mg/kg	600 mg/kg

Sobrevivência Final de Camarões



Sobrevivência média \pm erro padrão do camarão branco *L. vannamei* após 10 semanas de cultivo em 30 tanques *indoor* sob densidade de 100 camarões/m² e desafiado oralmente com IMNV. Fonte: Sabry-Neto (2007).

SELÊNIO ORGÂNICO

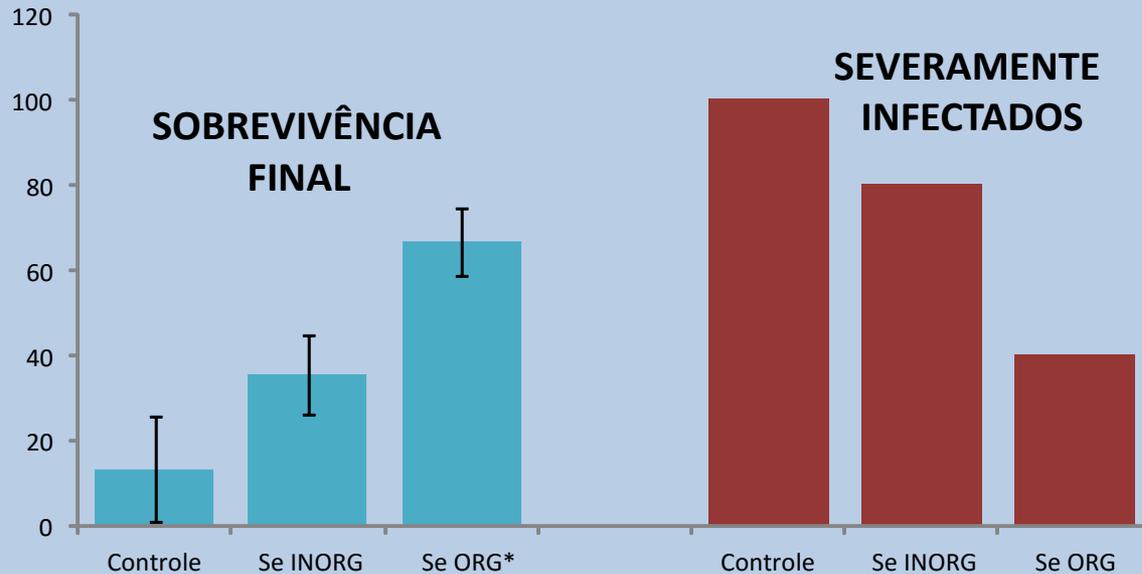
RESEARCH ARTICLE

ScienceAsia 37 (2011): 24–30

doi: 10.2306/scienceasia1513-1874.2011.37.024

Organic selenium supplementation promotes shrimp growth and disease resistance to Taura syndrome virus

Kallaya Sritunyaluksana^{a,b,*}, Angkul Intaraprasong^a, Piyachat Sa-nguanrut^a, Keith Filer^c, Daniel F. Fegan^d



Sobrevivência do *L. vannamei* 6 dias pós-desafio com o TSV

Sel-Plex (Alltech Biotechnology Co. Ltd.)
0.58 mg Se/kg de dieta

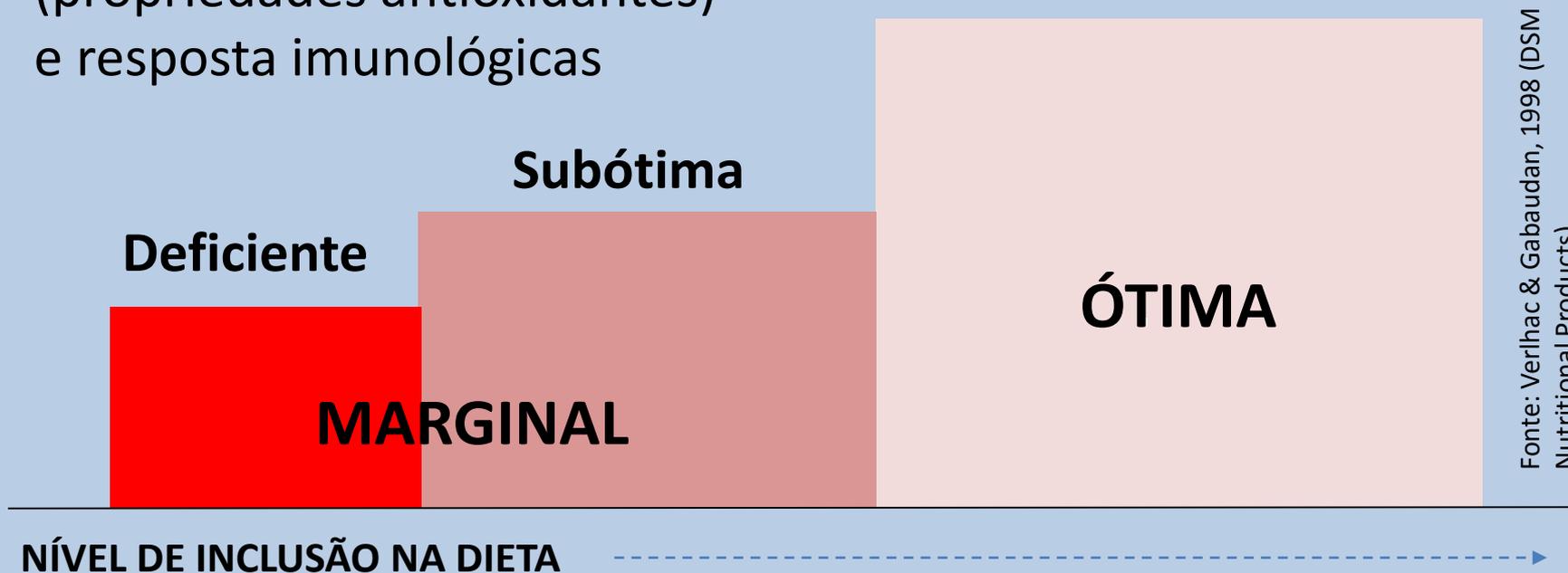
VITAMINAS

- Funções metabólicas: crescimento, reprodução, cicatrização, resposta ao estresse
- Resistência a infecções (propriedades antioxidantes) e resposta imunológicas

Exigências vitamínicas. Fonte: NRC (2011)

Vitamina	Tilapia do Nilo
E	50-100 mg/kg
C*	50 mg/kg

*Derivados do ácido ascórbico: L-ascórbico-2-sulfato; L-ascórbico-2-monofosfato-Mg; L-ascórbico-2-monofosfato-Ca; L-ascórbico-2-polifosfato



Fonte: Verlhac & Gabaudan, 1998 (DSM Nutritional Products)

RECOMENDAÇÕES COMERCIAIS

DSM Vitamin Supplementation Guidelines for domestic animals

DSM Service



DSM Nutritional Products

Unlimited. **DSM**

Fish and Shrimp ¹⁾		A	D ₃	E	K ₃ (Menadione)	B ₁	B ₂	B ₆	B ₁₂	Niacin	D-Panto- thenic acid	Folic acid	Biotin	C⁵⁾	Choline	Asta- xanthin
OVN [™] OPTIMUM VESSEL NUTRITION		IU	IU	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
Salmon/ trout ²⁾		3000– 6000	2000– 2500	200– 400 ⁴⁾	8– 12	10– 20	20– 30	15– 25	0.03– 0.05	150– 200	40– 60	6– 10	0.8– 1.0	150– 250 ⁶⁾	500– 1000	50– 100 ⁷⁾
Warm-water fish ²⁾ carp/tilapia/catfish		8000– 11000	1500– 2000	100– 300	5– 10	10– 20	15– 20	15– 25	0.02– 0.05	80– 120	40– 50	4– 7	0.5– 1.0	150– 250	600– 1000	
Eels ²⁾		8000– 12000	1500– 2000	150– 300	3– 6	15– 25	20– 30	10– 15	0.10– 0.20	80– 120	50– 60	4– 6	0.3– 0.5	150– 300	800– 1200	
Seabream/ seabass ²⁾		8000– 12000	1700– 2200	150– 300	8– 12	20– 30	20– 30	20– 25	0.10– 0.20	100– 140	50– 100	4– 6	0.8– 1.0	150– 250	600– 1000	
Shrimp ³⁾		12000– 15000	2000– 3500	150– 300	40– 80	50– 100	40– 80	50– 120	0.02– 0.05	100– 250	100– 180	10– 20	1.0– 2.0	250– 500	400– 600	15– 50

1) Per kg air-dry feed

2) Amount to be increased by 30%
for fry and broodstock

3) At low stocking density (< 10 pl/m²)
the lower levels are recommended

4) Additional 200 mg may be required to
optimise flesh quality dependent on dietary fat levels

5) Vitamin C activity in phosphorylated form

6) During winter feeding, for wound healing and
immune function: total 1000 mg/kg feed

7) For flesh pigmentation

RECOMENDAÇÕES COMERCIAIS

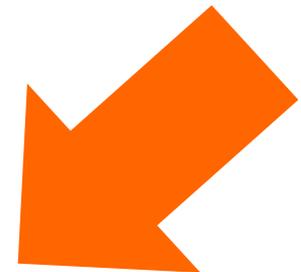
Recommended inclusion rates of ROVIMIX STAY-C 35 in feeds for aquaculture species

Species	Recommended vitamin C supplementation * (mg/kg feed)	ROVIMIX STAY-C 35 inclusion * (g/tonne feed)
Trout	150 – 300	430 – 860
Salmon	150 – 300	430 – 860
Carp	150 – 250	430 – 715
Catfish	150 – 250	430 – 715
Seabream/Seabass	150 – 250	430 – 715
Eel	150 – 300	430 – 860
Tilapia	150 – 250	430 – 715
Shrimp	250 – 500	715 – 1430

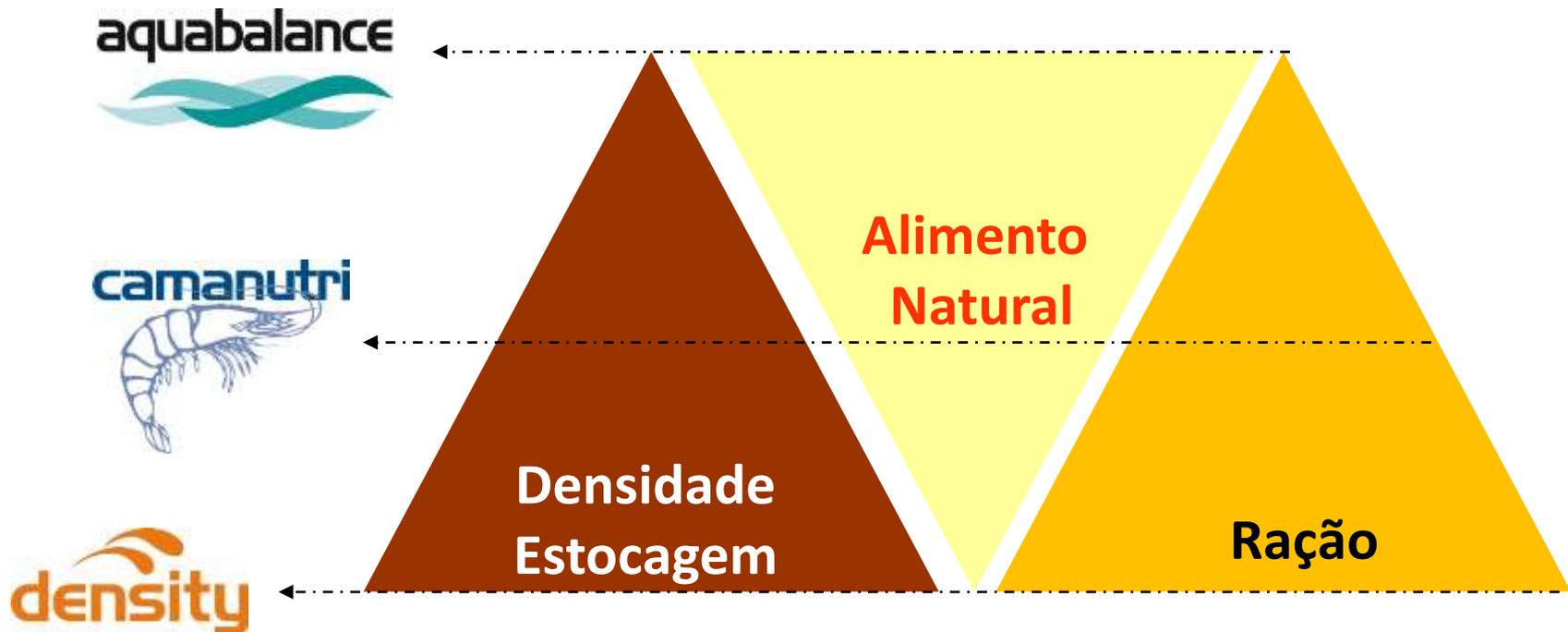
* amounts should be increased by 30 % for fry and broodstock

For wound healing, stimulation of immune response and winter feeding:
1000 mg vitamin C/kg feed

Fonte de vitamina C:
ROVIMIX® STAY-C®35
Mínimo de 35% de vitamina C estável ativa
DSM Produtos Nutricionais Brasil Ltda



RAÇÕES E DENSIDADE DE ESTOCAGEM



Relação entre densidade de estocagem de camarões, disponibilidade de alimento natural e indicação dos produtos **Presence** para camarões.

RAÇÕES E DENSIDADE DE ESTOCAGEM

Tratamento	Sobrev. (%) ¹	Produtivid. (g/m ²) ²	Crescimento (g/sem.)	Consumo (g/cam.) ³	FCA ⁴
Cam35 40m ²	97,0 ± 3,1	572 ± 24a	1,43 ± 0,08a	35,12 ± 4,21	2,48 ± 0,37
Cam35 100m ²	76,5 ± 10,4	792 ± 105a	1,08 ± 0,11b	27,93 ± 7,95	3,56 ± 1,09
SAFE 100m²	88,8 ± 5,4	1.108 ± 230b	1,23 ± 0,19ab	25,72 ± 3,00	2,37 ± 0,31
ABXA 100m ²	80,0 ± 9,5	876 ± 213a	1,11 ± 0,15b	26,53 ± 3,97	3,08 ± 0,32
ABXB 100m ²	78,0 ± 20,1	947 ± 321a	1,23 ± 0,07ab	28,39 ± 4,26	3,30 ± 1,15
ANOVA P⁵	0,08	0,018	0,06	0,093	0,112

¹Sobrevivência final dos camarões

²Ganho de produtividade

³Consumo de ração por camarão estocado

⁴Fator de conversão alimentar a base seca

⁵Letras iguais indicam diferença estatística não significativa entre as rações segundo o teste de Tukey HSD ao nível de significância de $\alpha = 0,05$.

CONVIVÊNCIA COM A MANCHA BRANCA

RIO GRANDE DO NORTE

AREA: 0,44 ha
DENSIDADE DE ESTOCAGEM: 150
camarões/m²
AERAÇÃO: 24 cv
SALINIDADE: 13 ppt
TEMPERATURA: 32°C
PROFUNDIDADE: 2 m
DIAS DE CULTIVO: 68
SOBREVIVÊNCIA FINAL: 92,3%
PRDT. FINAL: 15.511 kg/ha
PESO FINAL: 11,20 g
GANHO DIÁRIO DE PESO: 0.16 g





AquaScience®
A NEW CONCEPT IN AQUACULTURE



<https://youtu.be/A7HMGjD-DKk>