

A large pile of raw, translucent shrimp is shown in a yellow container. The shrimp are piled together, filling most of the frame. The background is a solid yellow color with some circular patterns, possibly from the container or lighting.

Doenças do camarão

Dr^a. Emiko Shinozaki Mendes
Prof^a. Associada - DMV/UFRPE

CONTEÚDO

- ✓ Etiologias e fatores de risco;
- ✓ Principais enfermidades que acometem os camarões:
 - viroses
 - bacterioses
 - parasitárias
 - fúngicas



FATORES DE RISCO AO APARECIMENTO DE DOENÇAS

- ✓ Erros da proposição do Projeto de cultivo;
- ✓ Alimentação (composição da ração) inadequada;
- ✓ Importação de novos animais sem controle sanitário;
- ✓ Consangüinidade;
- ✓ Inadequação do ambiente para o cultivo (características do solo, água, fauna, flora);
- ✓ Ausência (deficiências) de medidas de biosseguridade nas fazendas.



CONHECIMENTO DE ENFERMIDADES RELEVANTES

DOENÇAS DE PREOCUPAÇÃO NO BRASIL

Virais: TSV, WSSV, IHNV, IMNV

Bacterianas: NHPB, vibriose

Parasitárias: gregarina (microsporidiose)

Fúngicas



OCORRÊNCIAS

ORIGEM	ENFERMIDADE (patógeno)	SALGADA	DOCE
VIRAL NO	IMNV	SIM	SIM
	WSSV	SIM	SIM
	IHHNV	SIM	SIM
	TSV	SIM	?
BACTERIANA NO	NHPB	SIM	NÃO
	Vibriose	SIM	SIM
PARASITÁRIA	Microsporídios	SIM	SIM
	Gregarina	SIM	SIM
FÚNGICA	Micose larval	SIM	SIM
	Fusariose	SIM	SIM



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes

MIONECROSE INFECCIOSA VIRAL (IMNV)

Família *Totiviridae* Gênero *Myonecivirus*

Necrose espontânea muscular

- ✓ *Penaeus aztecuz* em 1970 (E.U.A) e 1978 (México)
- ✓ *Farfantepenaeus subtilis* na década de 80 no PI
- ✓ *M. rosenbergii* em 1982 na Tailândia
- ✓ Lagostas em 1998 na Austrália
- ✓ Camarão do Ártico (*Pandalus borealis*) em 1998
- ✓ Lagostins em 2000 na Escócia

Piauí (2002)

Ceará e Rio Grande do Norte (2003)

Paraíba e Pernambuco (2004)

Java e
Indonésia
(2006)





Lightner et al. (2006)
Litopenaeus vannamei cultivados em Belize

Lesões macro e microscópicas semelhantes a IMNV,
além de elevada mortalidade

Histopatologia,
RT-PCR
Hibridização *in situ* } Resultados negativos
para a IMNV.

SUPOSIÇÃO
Nodavirus que acomete o *Macrobrachium rosenbergii*

Doença da cauda branca
(white tail disease)
PVNV

Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes





Doença da cauda branca
(white tail disease).

Foto: Lightner

PVNV

VIBRIOSE



IMNV

TRANSMISSÃO

Horizontal e vertical (provavelmente)

Os sobreviventes de um episódio carregam e transmitem o vírus por toda a vida

HOSPEDEIROS

Litopenaeus vannamei e outros

ESTÁGIOS AFETADOS

Todos os estágios são susceptíveis



Foto: Lightner



IMNV

SINAIS

- ✓ Necrose na musculatura do abdômen e cefalotórax;
- ✓ Opacidade muscular (5° e 6° segmentos);
- ✓ Anorexia;
- ✓ "Grampam" facilmente;
- ✓ Natação errática.



Fotos: Lightner



FASE AGUDA

Mionecrose coagulativa com edema entre as fibras musculares

FASE CRÔNICA

Liquefação da musculatura, aspecto de camarão "cozido"

Notificação na OIE

1º semestre/2008

RN - Produção de larvas



Fotos: Pereira



VÍRUS DA MANCHA BRANCA (WSSV)

Nimaviridae - gênero *Whispovirus*

OCORRÊNCIA

Ásia (1992 a 1993)

Regiões produtoras de camarão da China, Tailândia, Indonésia, Malásia, Bangladesh, Japão.

América do Norte (1995)

México; EUA (Texas e Carolina do Sul povoadas com *Penaeus setiferos*).

América Central (1999)

Nicarágua, Guatemala, Honduras e Panamá.

América do Sul

Equador, Brasil.



WSSV

TRANSMISSÃO: horizontal e vertical

HOSPEDEIROS

- ✓ Peneídeos e *Macrobrachium*
- ✓ Caranguejos e siris - vários gêneros
- ✓ Lagostas espinhosas
- ✓ Gêneros vulneráveis do lagostim de água doce:
América do Norte, europeu e australiano



WSSV

ESTÁGIOS AFETADOS

Todos os estágios são susceptíveis

FATORES DE RISCO

- ✓ Camarão congelado;
- ✓ Importação de animais vivos, náuplios, reprodutores, PL;
- ✓ Alimento vivo e fresco para reprodutores;
- ✓ Diversidade de hospedeiros intermediários (caranguejo: era portador assintomático).



WSSV

Sudha et al. (1997); Gesteira (2006)

Manifestação da doença

1. Aguda ou subaguda - Camarões com manchas brancas na cutícula e significativa mortalidade em sete a dez dias
2. Indivíduos afetados apresentam coloração avermelhada, tecidos altamente infectados e mortalidade em massa em dois a três dias
3. Crônica - Com dano tecidual baixo, ausência de manchas, morte após 15 a 28 dias após o aparecimento dos sintomas.



WSSV

2004 - SC elevada mortalidade - tipo II

2005 - Registro no CE - animais assintomáticos

BA

Canavieiras - BA

Notificação OIE em agosto de 2009

Demais Estados do NE



WSSV



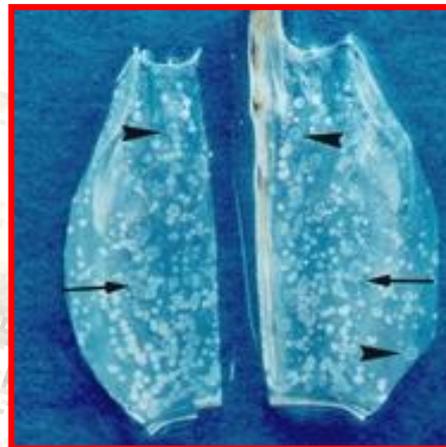
Penaeus monodon,
mineralização da
carapaça.



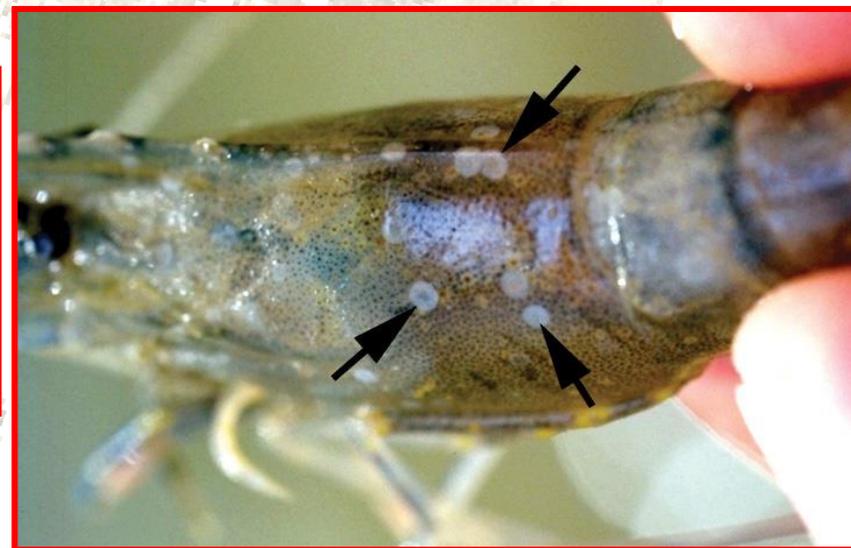
P. monodon,
áreas de mineralização e
pigmentação da carapaça.

Fotos: Lightner

WSSV



L. vannamei
(Equador 1999)



Penaeus monodon
(India 1994)

Fotos: Lightner

WSSV



Foto: Alves (2008)



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



WSSV



Fotos: Alves (2008)

WSSV

Momoyama et al. (1998)
viável por pelo menos 30 dias, a 30°C sob
condições de laboratório

OIE (2012)
viabilidade em lagoas por pelo menos 3 a 4 dias

Kumar et al (2013)
em água salgada pode ser mantido por até 12
dias, até 19 dias em lagoas de sedimento e que,
independente da secagem ao sol e solo, o vírus
permaneceu viável por até 35 dias.

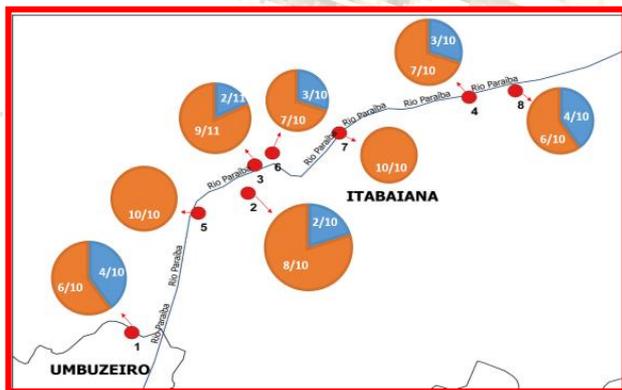
Este agente pode ser desativado em 120 minutos
a 50°C e 1 minuto a 60°C (OIE, 2012).



WSSV

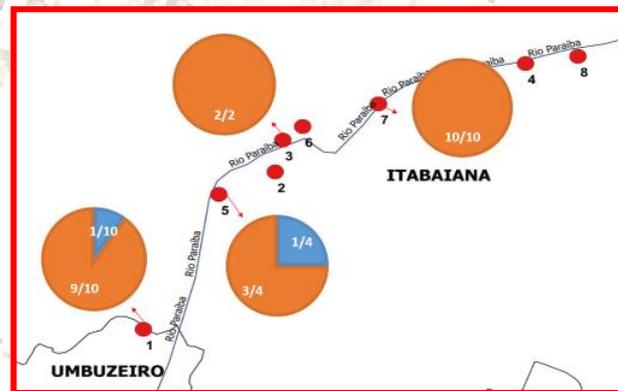
Camarão *Palaemon pandaliformis* e moluscos *Pomacea lineata* e *Melanoides tuberculatus*.

Bandeira (2016)

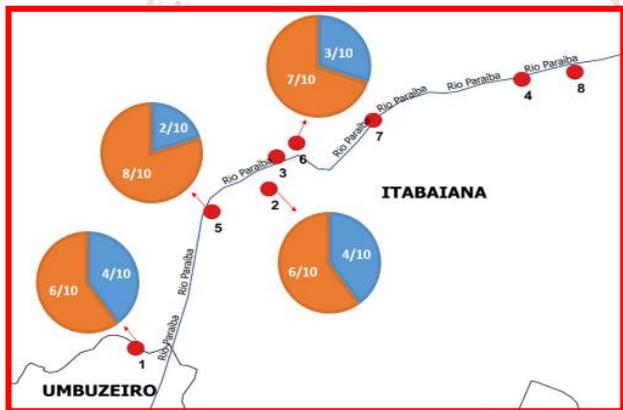


Distribuição da espécie *Palaemon pandaliformis*.

Distribuição da espécie *Pomacea lineata*



Distribuição da espécie *Melanoides tuberculatus*.



WSSV

Detection of white spot baculovirus (WSBV) in giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, using polymerase chain reaction

Peng et al.

- ✓ Lesões semelhantes com a síndrome da mancha branca no exoesqueleto - diagnóstico por PCR;
- ✓ Larvas, postlarvas, juvenis e adultos de *M. rosenbergii*;
- ✓ *M. rosenbergii* infectado naturalmente foi semelhante ao *Penaeus monodon* infectado, com a sugestão que os vírus estão intimamente relacionados, se não idênticos;
- ✓ Desafio - adicionadas a tanques de larvas e postlarvas saudáveis de *M. rosenbergii*. Após dois dias, alguns dos espécimes mortos foram PCR positivos.



WSSV

Effect of water temperature on the immune response and infectivity pattern of white spot syndrome virus (WSSV) in freshwater crayfish

Jiravanichpaisal, P.; Söderhäll, K. Söderhäll, L.

✓ As espécies de lagostins de água doce, *Pacifastacus leniusculus* e *Astacus astacus*, foram expostos a diferentes temperaturas após a injeção intramuscular de WSSV ou exposição oral por 45 dias - ambas as espécies são suscetíveis ao WSSV;



Jiravanichpaisal, P.; Söderhäll, K. Söderhäll, L.

Baixa temperatura afeta a patogenicidade do WSSV em lagostins

- ✓ Nenhuma morte foi observada quando mantidos a $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ou $12 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e atingiu 100% quando foram transferidos para $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$. A morte de lagostins quase moribundos a $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ com WSSV pode ser atrasada após transferência para temperatura abaixo de 16°C .
- ✓ A proliferação dos tecidos hematopoiéticos foi maior a altas temperaturas, o que pode apoiar a replicação do WSSV e explicar a alta mortalidade de lagostins com infecção por WSSV a alta temperatura,

Conclusão: lagostim pode atuar como um portador de WSSV em baixa temperatura da água e poderia desenvolver doença mancha branca se a temperatura da água for aumentada.

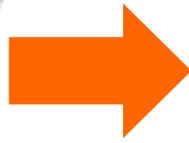


WSSV

White spot syndrome virus (WSSV) in two species of freshwater crabs (*Paratelphusa hydrodomous* and *P. pulvinata*)

Hameed et al.

Caranguejos de água doce



Paratelphusa hydrodomous e *P. pulvinata*
Testadas por via oral e IM

- ✓ Altamente susceptíveis como o camarão marinho;
- ✓ O WSSV causou 100% de mortalidade em *P. pulvinata* em 60 h. e em 84 h. em *P. hydrodomous* (IM);
- ✓ 100% de mortalidade por via oral;
- ✓ Encontrado em brânquia, tecido cardíaco, pedúnculo ocular, músculo abdominal e hemolinfa (PCR e histologia).



VÍRUS DA NECROSE INFECCIOSA HIPODÉRMICA E HEMATOPOIÉTICA (IHNV)

SÍNDROME DA DEFORMIDADE E DO
NANISMO (RDS)



CAUSADA PELO IHNV

Parvoviridae - gênero *Brevidensovirus*

1991 - PRIMEIRO REGISTRO BR

Bueno et al.

P. monodon e *L. vannamei*



IHHNV - RDS

TRANSMISSÃO

Horizontal - ingestão de animais infectados mortos

Vertical - detecção partículas virais ovários e ovócitos

ESTÁGIOS AFETADOS

PL 35 até sub-adultos - mortalidade 80-90%

Adultos crônicos

Canavieiras - BA

Notificação na OIE em 26.08.2009 (infecção sub-clínica)



IHHNV - RDS

Primeiro relato sobre a infecção natural

Macrobrachium rosenbergii

Julho de 2004 e Janeiro de 2005
alta mortalidade (até 80-100%)

sul de Taiwan.

PL infectados - Inclusão intranucleares eosinofílicos
apenas nas células epiteliais dos túbulos do
hepatopâncreas

Sub-adultos na fazenda - atrofia nos músculos abdominais
a partir do quarto ao sexto segmento e cauda ventilador,
associado com uma coloração avermelhada.

PCR - 389 bp

Hibridização *in situ* - reação positiva
Confirmação do IHHNV como agente causal



IHHNV - RDS



Deformidades do rostrum.



Desuniformidade

Fotos: Dan Fegan (2005)

Fotos: Lightner (1997)

IHHNV - RDS



L. vannamei,
deformidade do sexto
segmento abdominal, como
conseqüência de alterações
cuticulares.

Foto: Lightner (1997)



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes

IHHNV - RDS



P. stylirostris, com lesão cuticular, manchas esbranquiçadas nas junções da carapaça.

Foto: Lightner



VÍRUS DA SÍNDROME DE TAURA (TSV)

Distribuição geográfica
Américas, Taiwan, Leste e Sudoeste da Ásia

Características

RNA vírus sem envelope

Grupo dos picornavirus

Dicistroviridae - gênero *Cripavirus*

Transmissão horizontal e vertical.

- ✓ Por volta de 1994 - 95: alcançou maior parte das regiões nas Américas;
- ✓ 1995: Hasson et al. NE/BR
- ✓ 2002: Diagnóstico CE



TAURA

Espécies sensíveis

Penaeus stylirostris, *L. vannamei*, *P. chinensis*,
P. setiferus, *P. monodon*, *P. aztecus*, *P. japonicus*

Espécies resistentes

Formas juvenis de *P. stylirostris*, *P. aztecus* e
P. duorarum

Estágios afetados

Todos os estágios são susceptíveis

Sinais

Fase aguda - descoloração da carapaça e dos tecidos
Fase crônica - melanização da carapaça



TAURA

CURSO AGUDO E CRÔNICO



L. vannamei,

forma juvenil, pontos vermelhos sobre a cutícula caudal.



L. vannamei,

forma juvenil, forma clínica crônica, áreas de melanização.

Fotos: Lightner.

TAURA

Pinheiro et al. (2004)
Status epidemiológico TAURA
e IMNV em PE
11 fazendas - 505 indivíduos
9 fazendas positivo IMNV
Nenhum Taura

Leandro Angelo Pereira
(2004)

Cultivo do camarão
branco do pacífico,
Litopenaeus vannamei
(Boone, 1931), em
tanques-rede no litoral
paranaense: estudo de
caso.

TSV negativo

Robert Lench - 2004

Avaliação do risco epidemiológico da carcinicultura
catarinense usando como modelo a síndrome de taura e
a doença da mancha branca

Não foi detectada reação positiva em nenhuma das
amostras analisadas.



DOENÇAS BACTERIANAS

Fouling - epibiontes
(organismos associados à parte externa)

Doença da carapaça

Micobactérias

Rickettsia

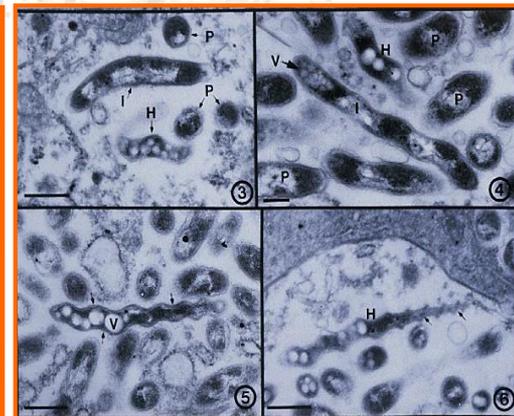
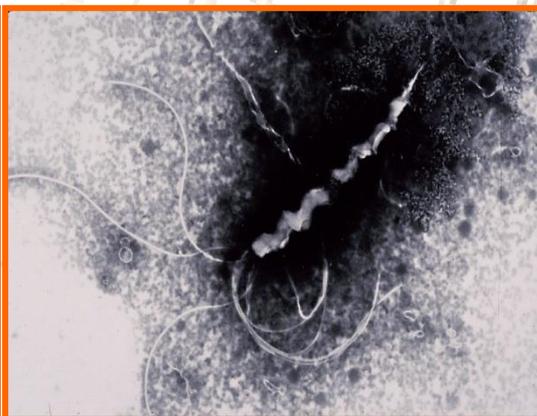
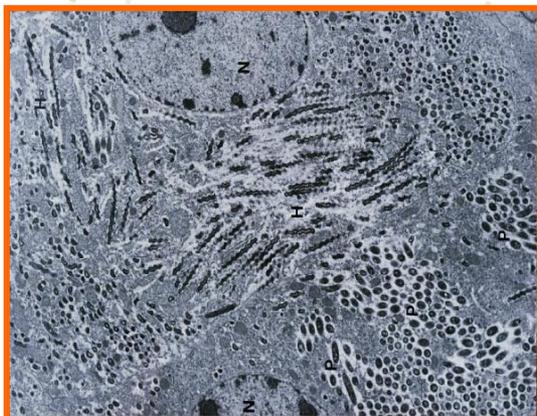
Mycoplasma

Víbrios



HEPATOPANCREATITE NECROSANTE BACTERIANA (NHPB)

É causada por uma bactéria intracelular obrigatória, pleomórfica, gram-negativa, do tipo *Rickettsia*, que ataca as células do hepatopâncreas



Fotos: Lightner



Alfa-proteobactéria

A patogenia da NHPB ainda não está completamente esclarecida

A taxa de replicação do patógeno aumenta quando os camarões estão expostos a longos períodos de temperaturas elevadas ($> 29^{\circ}\text{C}$) e mudanças da salinidade (20-38‰) de acordo com a OIE (2012).

Endêmica NE



NHPB



Foto: Lightner

L. vannamei juvenil com NHP. Hepatopâncreas exposto, apresentando-se atrofiado, com redução ~50% de seu volume normal. Cutícula macia que proporciona camarão um corpo flácido é também uma característica comum em camarão com NHPB.



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



NHPB



Foto: Lightner

Técnica de Wet-mount do HP de um camarão com poucas gotas de lipídio. A presença de túbulos melanizados e gotas de lipídio reduzidas ou ausentes podem ser sugestivos de NHP em fazendas ou regiões com história da doença.



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

- ✓ Sinais clínicos,
- ✓ Observação do hepatopâncreas (características de melanização nos túbulos) através de lâminas a fresco,
- ✓ Coloração Giemsa - observação de bactérias nas células infectadas,
- ✓ Histologia,
- ✓ PCR (especificamente análise em situ)
- ✓ Cultivo celular ?,
- ✓ MET.

Não cultivável - estritamente intracelular



PCR



6 amostras positivas

3 do viveiro A (salinidade \pm zero)3 do viveiro B (salinidade \pm 20‰)

O DNA também foi detectado mesmo em animais sadios (exame clínico, exame a fresco e histopatológico)



animais aparentemente hígidos podem ser portadores do agente e disseminadores da doença.





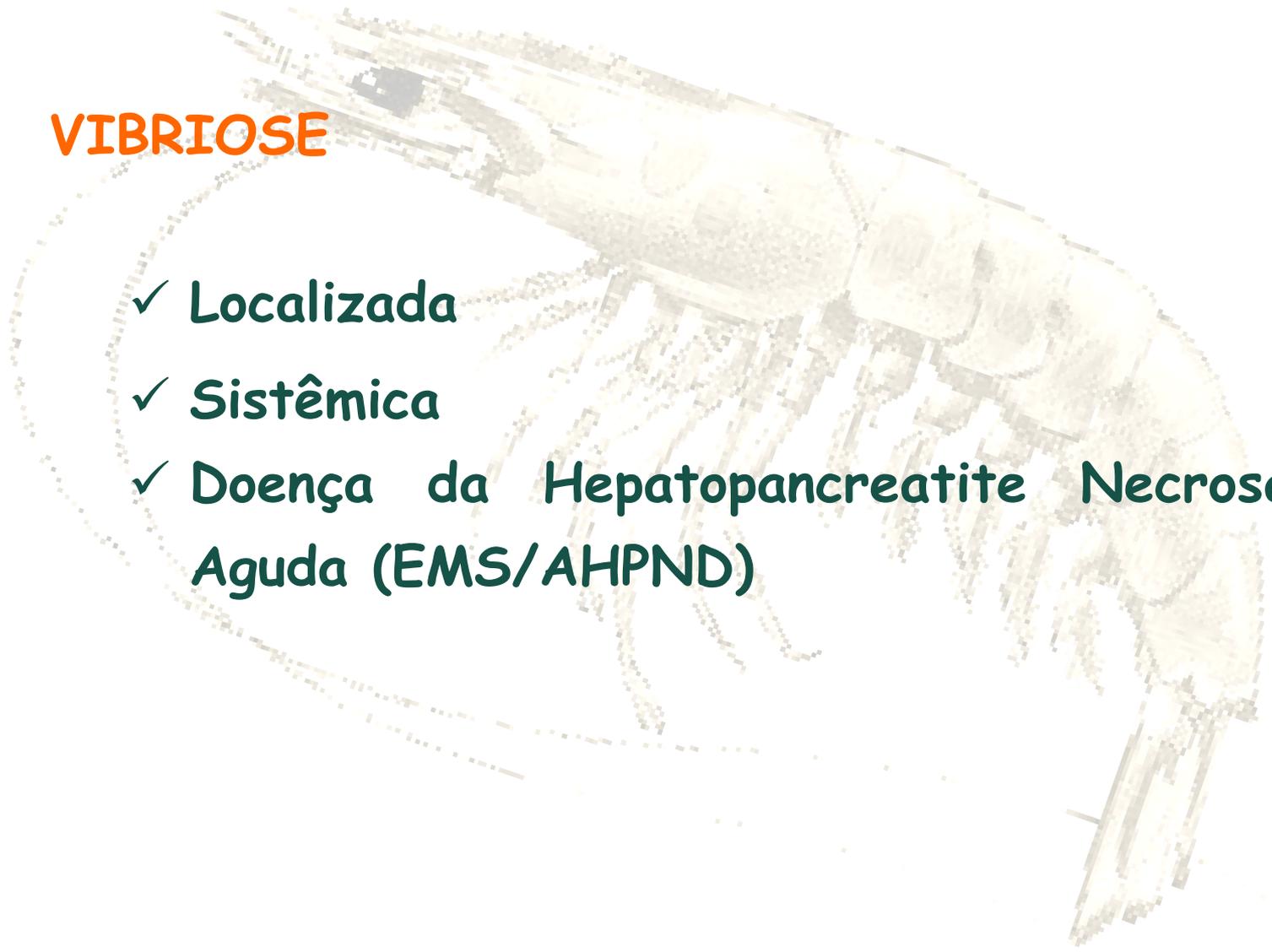
Doenças do camarão

Emiko Shinozaki Mendes



VIBRIOSE

- ✓ Localizada
- ✓ Sistêmica
- ✓ Doença da Hepatopancreatite Necrosante Aguda (EMS/AHPND)



VIBRIOSE

Família Vibrionaceae

Gênero *Vibrio* - 70 espécies

Víbrios patogênicos para espécies animais

V. alginolyticus

V. parahaemolyticus

V. Harveyi

V. fisheri

V. Anguillarum

V. vulnificus

V. Splendidus

V. orientalis

V. fluvialis

V. metschnikovii

V. ordalli

V. carchariae

V. damsela

V. campbelli

V. cholerae

V. AK-1

V. furnissii



DOENÇA DA BACTÉRIA QUITINOLÍTICA

Localizada

Sinonímia

Doença da bactéria
quitinolítica;

Doença de concha;

Doença de mancha marro;

Doença de mancha preta;

Doença de mancha queimada;

Doença ferruginosa.

Agente etiológico

Vibrio spp.

Pseudomonas spp.

Aeromonas spp.

Spirillum spp.

Flavobacterium spp.



- ✓ Erosão cuticular, ulceração, vesículas e pústulas;
- ✓ Necrose dos apêndices;
- ✓ Brânquias escurecidas.



Fotos: Lightner





OUTRAS ESPÉCIES ENVOLVIDAS

VIBRIOSE

Sistêmica



Pseudomonas spp.,
Aeromonas spp.,
Flavobacterium spp.

Síndrome das gaivotas

Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



VIBRIOSE



P. monodon juvenil com vibriose em fase avançada. A maioria do túbulos do HP está necrótico.

Foto: Lightner



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



VIBRIOSE



Foto: Lightner

P. monodon juvenil com necrose hepatopancreatite séptica (SHPN) causada por *Vibrio* spp., provavelmente *V. harveyi*. Comparado ao normal, os três camarões com SHPN exibem uma descoloração avermelhada pálida da cutícula e outro apresenta HP atrofiado de coloração branca pálida.

VIBRIOSE



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes

VIBRIOSE



Doenças do camarão

Emiko Shinozaki Mendes



VIBRIOSE

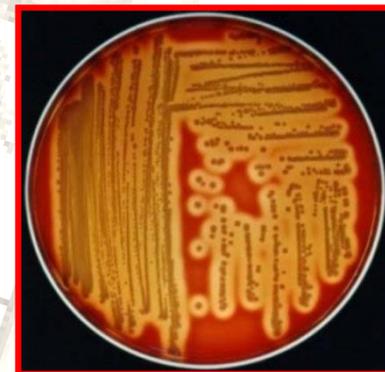
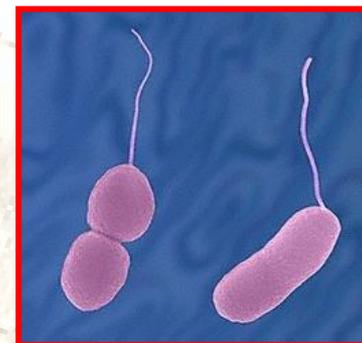
Síndrome da Morte Precoce (EMS)

Hepatopancreatite Necrosante Aguda (AHPND)

Vibrio parahaemolyticus

Caracterização antigênica
> 13 Ag O e 71 Ag K

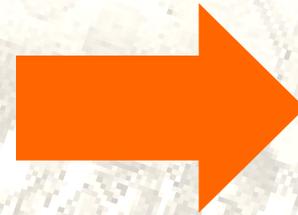
Tempo de geração - 8-9 minutos
Dose infectante - 10^6 UFC



AHPND

Logo após o povoamento do viveiro

Coloniza estômago



libera toxina

Infecção bacteriana



MORTE



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



Sinais clínicos

- ✓ Hepatopâncreas (HP) pálido ou esbranquiçado,
- ✓ Atrofia e consistência anormal do HP,
- ✓ Cutícula mole,
- ✓ Escasso ou sem conteúdo intestinal,
- ✓ Manchas ou estrias negras visíveis no HP,
- ✓ Apresentação de sinais clínicos e mortalidade elevada após 10 dias de povoamento,
- ✓ Camarão moribundo no fundo do viveiro.





Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



AHPND



HP reduzido e pálido, intestino com espessamento e desprendimento de células

(Fotos: Lightner, 2012)

AHPND

OORRÊNCIA

- 2009 - China
- 2010 - Vietnã
- 2010 - Cingapura
- 2011 - Malásia
- 2012 - Tailândia
- 2013 - México
- 2016/17 - Equador?

HOSPEDEIROS

- Penaeus monodon*
- Litopenaeus vannamei*
- Penaeus chinensis*



Foto: Reantaso e Gómez Gil (2013)



TRANSMISSÃO

Experimental (isolado de campo)

- ✓ por imersão
 - ✓ tubos de forma inversa
 - ✓ via oral
- } Morte
(+) histopatologia
- ✓ IM → Morte
(-) histopatologia



Foto: Medeiros (2015)



Gens de hemolisinas analisados

- tdh (hemolisina termoestável direta)
- trh (hemolisina relacionada com tdh) } **NEGATIVO**
- ldh (hemolisina lecitina-dependente) — **POSITIVO**

Reação de Kanagawa
 β hemólise em meio Wagatsuma

Fator de aderência (flagelos)

efeito citotóxico

invasibilidade celular



Características feno e genótípicas (Brasil)

ANO	Sorotipo	PCR multiplex			Kanagawa
		tdh	trh	tlh	
2001	O4:KNT	-	-	+	-
	O3:KNT	+	-	+	+
	O6:K18	-	-	+	-
2002	O3:KNT	+	-	+	+
	O3:KNT	-	-	+	-
	O3:K6	+	-	+	+
	O3:K6	-	-	+	-
2003	O2:K3	-	-	+	-
2006	O6:K18	+	+	+	+

(THEOPHILO, AMORIM, RODRIGUES, 2008)



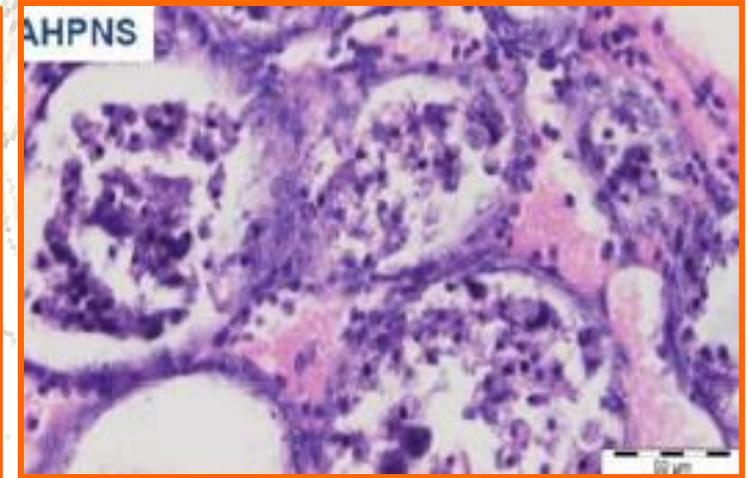
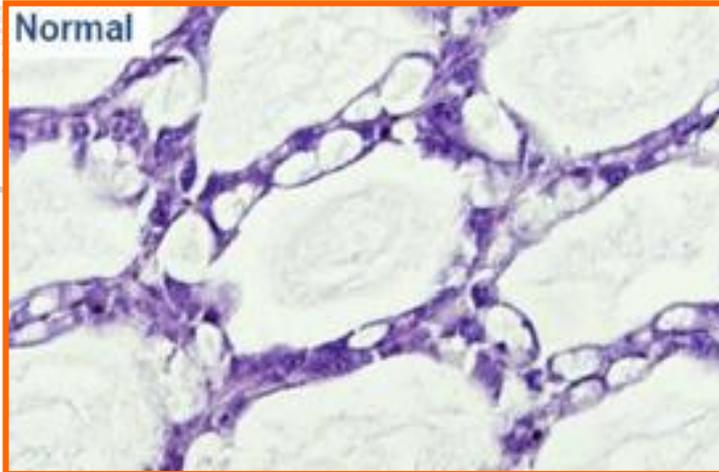
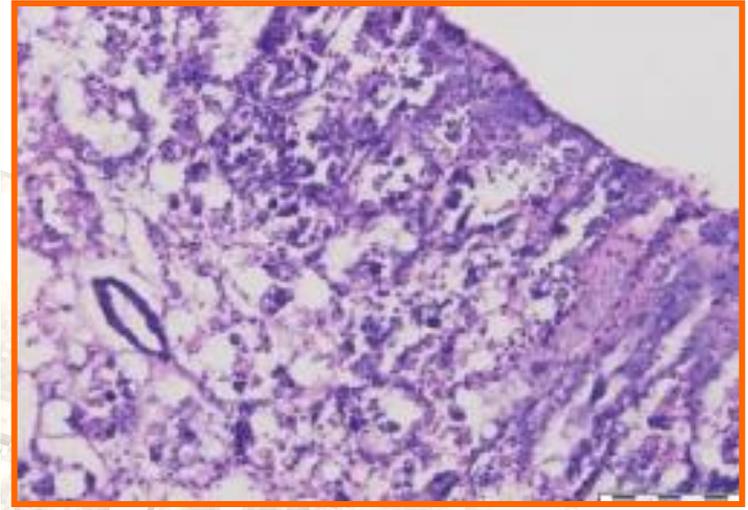
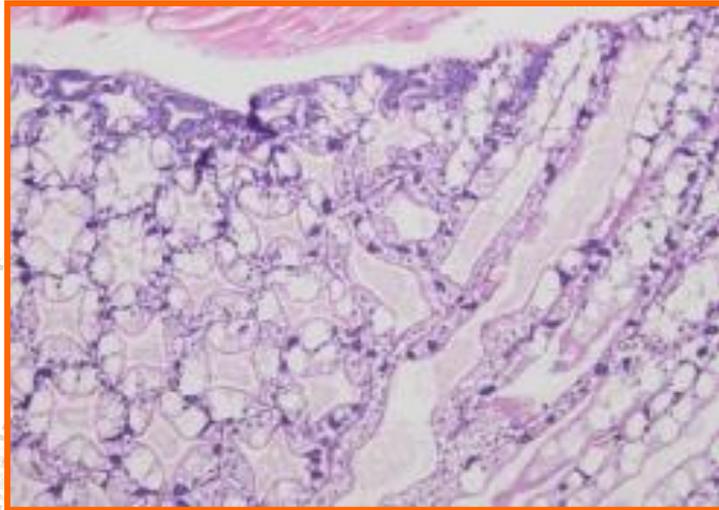
Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



AHPND



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



Células do HP leves alterações (esquerda) e deterioradas (direita)

Fotos: Flegel (2013)



Mortalidades atípicas no México

- ✓ Março-abril de 2013 em Nayarit;
- ✓ Abril em Sinaloa e Sonora.

Muito semelhante a EMS/AHPND relatado na Ásia (FAO, 2013).

Queda de 80% da produção

Gámes (2015)

CAUSAS?

Draft Genome Sequence of *Vibrio parahaemolyticus* Strain M0605, Which Causes Severe Mortalities of Shrimps in Mexico

Bruno Gomez-Gil, Sonia Soto-Rodríguez, Rodolfo Lozano, Miguel Betancourt-Lozano

CIAD, AC Mazatlan Unit for Aquaculture and Environmental Management, AP 711 Mazatlán, Sinaloa, México

Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND), also known as early mortality syndrome (EMS), causes high mortalities in cultured shrimps in Asia (L. Tran et al., Dis. Aquat. Organ. 105:45–55, 2013, <http://dx.doi.org/10.3354/dao02621>). Here, we report the draft genome sequence of one Mexican strain of *Vibrio parahaemolyticus* that causes similar clinical signs in diseased shrimps.

Vibrio parahaemolyticus

Caracterização e sequenciamento da cepa MO605, isolada do estômago de camarão cultivado em Sinaloa, em julho de 2013



2014
Aug

Detection of acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in Mexico.

Dis. Aquat. Org.

Dis Aquat Organ 2014 Aug;111(1):81-6

Linda Nunan, Donald Lightner, Carlos Pantoja, Silvia Gomez-Jimenez

Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND), which has also been referred to as early mortality syndrome (EMS), initially emerged as a destructive disease of cultured shrimp species in Asia in 2009. The pathogen associated with the disease, *Vibrio parahaemolyticus*, subsequently spread to the Western Hemisphere and emerged in Mexico in early 2013.

O agente patogênico foi detectado em México através de PCR, bioensaios e histopatologia



Vibrio cholerae pathogen from the freshwater-cultured whiteleg shrimp *Penaeus vannamei* and control with *Bdellovibrio bacteriovorus*

CAO H.; AN, J.; ZHENG, W.; HE, S.

P. vannamei - pernas amareladas



V. cholerae (de análise filogenética e do sistema API 32 GN)

Vibrio cholerae - essa vibriose tornou-se o maior problema atual em criações de *L. vannamei* em água doce (CAO et al, 2015; WANG et al, 2013).



Isolation and identification of *Vibrio campbellii* as a bacterial pathogen for luminous vibriosis of *Litopenaeus vannamei*.

WANG et al.

- ✓ Surto de doença luminescente em fazendas de camarão *Litopenaeus vannamei* na China, em 2011;
- ✓ Sinais clínicos: fluorescência, menor consumo de alimentos e alta mortalidade;
- ✓ *Vibrio campbellii* isolada dos camarões infectados: patogênico, luminescente denominada VH1;
- ✓ Hemolisina específica detectada na estirpe VH1;
- ✓ Teste de patogenicidade com infecção por imersão confirmou que a estirpe VH1 era virulenta para as PL (LC50 de $1,55 \times 10^6$ UFC mL⁻¹) e juvenis ($1,70 \times 10^6$ UFC mL⁻¹).



DOENÇAS OCACIONADAS POR PARASITAS

PROTOZOÁRIOS

FOULING

INVASIVOS

Microsporidium
Haplosporidians
Gregarinas





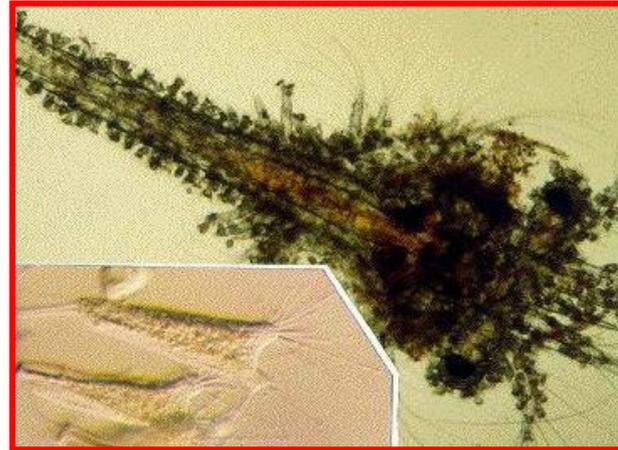
Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



FOULING
Epistylis
Zoothamnium
Vorticella
Anophris
Acineta spp.
Ephelota spp.
Bodo-like



Zoothamnium
Aderido ao
tecido
branquial



Acineta spp. em zoea

Fotos: Desconhecido

DOENÇAS OCASIONADAS POR PROTOZOÁRIOS INVASIVOS

MICROSPORIDIOSE

O *cotton shrimp* ou *milk* ou *white back shrimp*

Peixes carnívoros envolvidos no ciclo deste agente.

Microsporidium

Ameson

Agmasoma

Pleistophora

Transmissão horizontal



MICROSPORIDIOSE

ESTÁGIOS AFETADOS
Juvenil e adulto

SINTOMAS/LESÕES

Musculatura opaca-leitosa;
Gônadas grandes e irregulares;
Cutícula com coloração azul escura
ou preta.

DIAGNÓSTICO

Detecção dos esporos.



P. vannamei
infectado por
Ameson

Fotos: Morales e Cuéllar-Anjel (2014)



GREGARINA

Grupo predominante de parasitas intestinais de invertebrados

(*Nematopsis* sp., *Cephalolobus* sp., *Paraphiodina* sp.)

Hospedeiro final
camarão

Hospedeiros intermediários
caracóis, moluscos ou poliquetas.



Fotos: Morales e Cuéllar-Anjel (2014)

Gregarina





BIOSEGURIDADE



Doenças do camarão
Emiko Shinozaki Mendes



WSSV

Prevenção

Pássaros

Temperatura elevada

Vibriose
NHPB
Custo final





Doenças do camarão

Emiko Shinozaki Mendes



OBRIGADA!

Fonte: Ostrensky Neto

esmendes@yahoo.com.br