



**BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE  
PROCESSAMENTO DO CAMARÃO CULTIVADO**

# **ANÁLISES SENSORIAIS, FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS**

2024

Rodrigo Carvalho, Eng. de Pesca  
Charles Mendonça, Eng. de Pesca

# O que veremos nesta aula?

---

## TÓPICOS A SEREM ABORDADOS

Alterações pós-morte

Análise sensorial

Análises físico-químicas

Análises microbiológicas



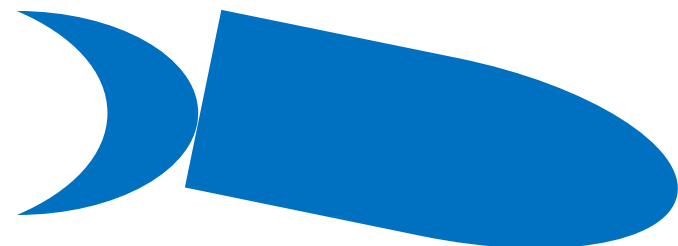
# Causas das alterações pós-morte

## ❖ Alterações pós-morte:

- ❖ Rigor Mortis
- ❖ Autólise
- ❖ Decomposição bacteriana
- ❖ Oxidação
- ❖ Alterações físicas

# *Rigor Mortis* ou rigidez cadavérica

0 a 4hs



## ■ **Pré-rigor**

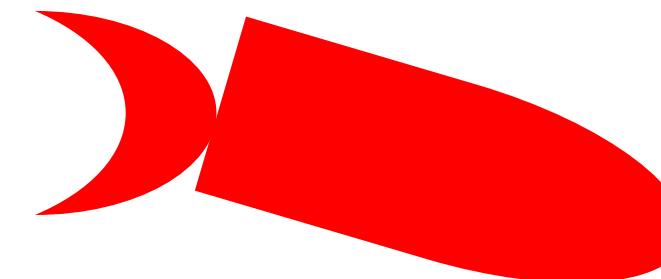
- Músculo relaxado
- Alto frescor
- Bom para processar

4 a 8hs



- **Rigor mortis pleno**
- Músculo rígido
- Alto frescor
- Processo de deterioração interrompido
- Ruim para processar

8 hs em diante



- **Pós-rigor**
- Carne (não é mais músculo)
- Textura macia
- Redução do frescor
- Bom para processar

# Rigor mortis no camarão

- Análise da curvatura
  - Régua/escala
  - A cada hora

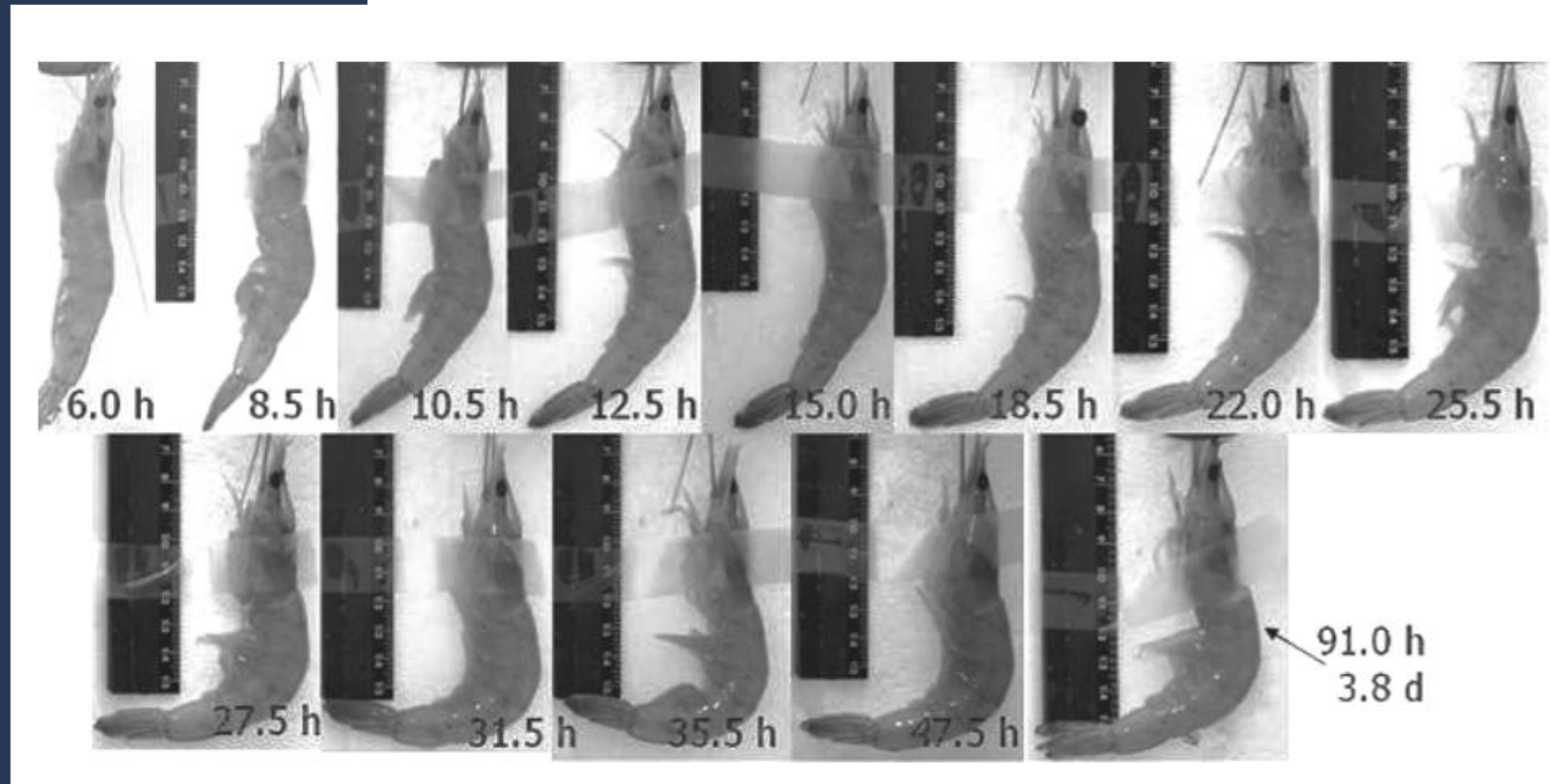
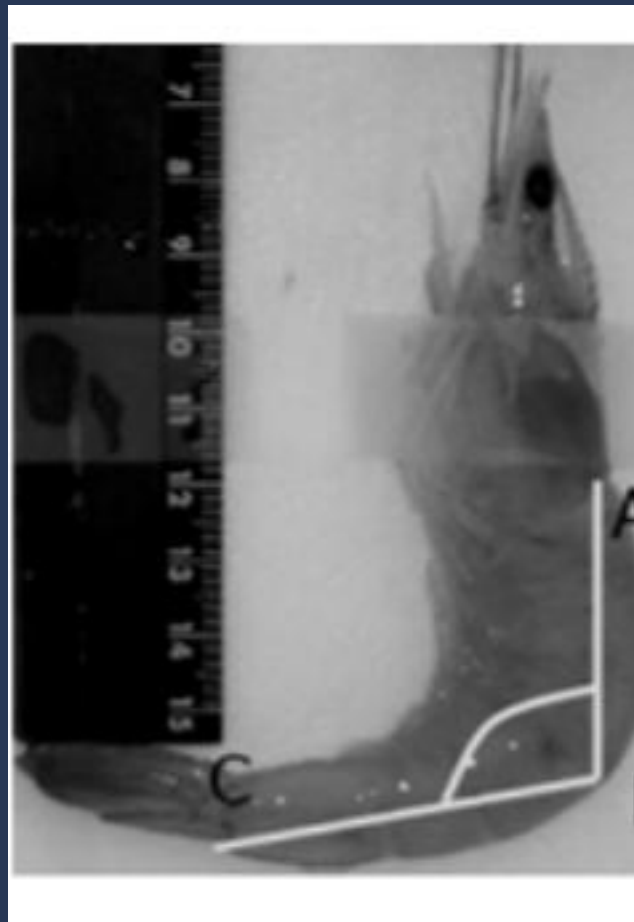


Figura . Curvatura pós-morte do *L. vannamei* armazenado em gelo por cerca de 4 dias (Tenório, 2006)



## ■ Fatores que influenciam a duração do rigor mortis:

1. Espécie
2. Estado nutricional (Cultivado r.m. + longo x selvagem)
3. Estresse/ exaustão (exausto r.m. + curto)
4. Tamanho: menor r.m. + rápido e curto
5. Temperatura de armazenamento ( $\uparrow T^{\circ}\text{C} = \downarrow \text{r.m.}$ )

# Início de duração do rigor mortis para o bacalhau *Gadus morhua*

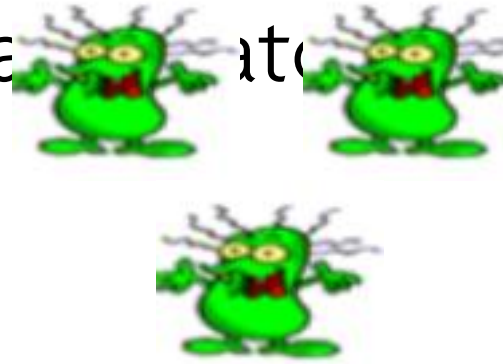
Condição	Temperatura de armazenagem °C	Tempo da morte ao início do rigor	Tempo da morte até o fim do rigor
Estressado	0	2 - 8	20 - 65
Estressado	10 - 12	1	20 - 30
Estressado	30	0,5	1 - 2
Sem estresse	0	14 - 15	72 - 96

Huss, 2004

# cAutólise



Inosina, creatinina, ácido úrico, aminoácidos...

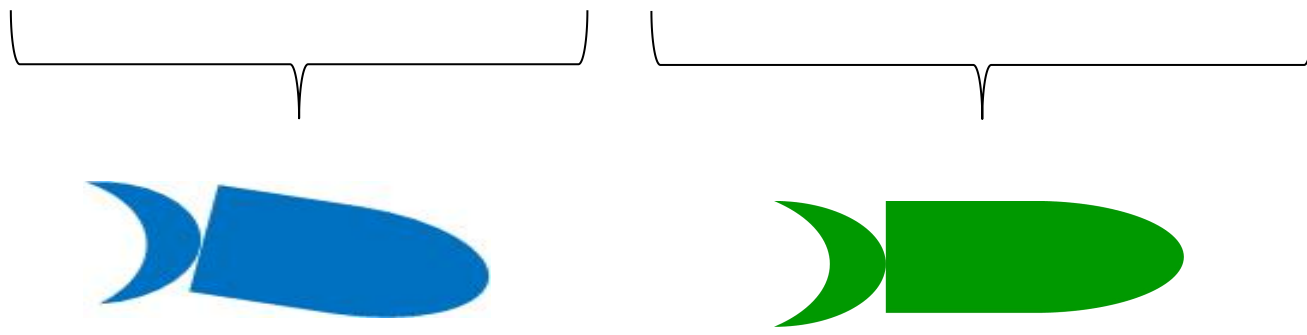


Cadaverina, Putrescina, Histamina,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$





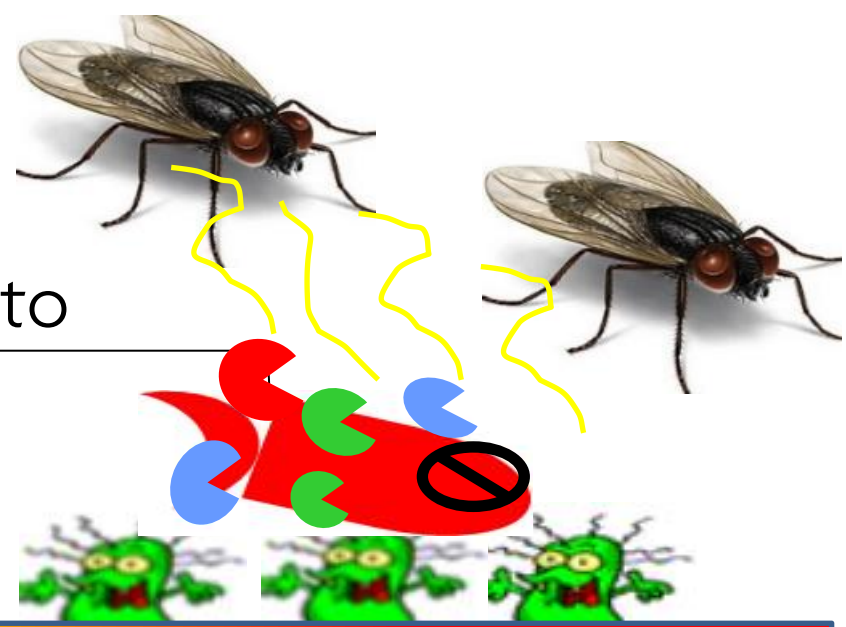
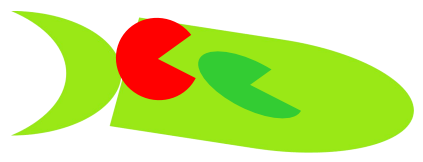
Pré-rigor mortis - Rigor mortis pleno -



Pós-rigor

Flacidez

Amolecimento



Excelente grau de frescor - Bom frescor - Baixo frescor - Putrefação

Decomposição  
Pelas próprias enzimas (intrínsecas)

Decomposição  
por enzimas bacterianas (extrínsecas)

# Como avaliar o frescor do pescado?



- Avaliação empírica
- Análise sensorial
  - Cor, odor, textura, sabor
- Análises físico-químicas
  - pH, BVT, OTMA, Indol
- Análises microbiológicas
  - Bactérias deteriorantes

- Método próprio
- Método oficial
- MIQ



**RIISPOA**  
**2020**

DECRETO Nº 10.468, DE 18 DE AGOSTO DE 2020

# 1. Definições

Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção sanitária de produtos de origem animal.

- Art. 333. Para os fins deste Decreto, pescado fresco é aquele que não foi submetido a qualquer processo de conservação, a não ser pela ação do gelo, mantido em temperaturas próximas à do gelo fundente, com exceção daqueles comercializados vivos." (NR) (ALTERADO PELO DECRETO 10.468/2020)
- Art. 334. Para os fins deste Decreto, pescado resfriado é aquele embalado e mantido em temperatura de refrigeração



# RIISPOA 2020

DECRETO Nº 10.468, DE 18 DE AGOSTO DE 2020

Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

## CRUSTÁCEOS

- 1 – aspecto geral brilhante, úmido
- 2 – **corpo em curvatura natural, rígida, artículos firmes e resistentes**
- 3 – **carapaça bem aderente ao corpo**
- 4 – **coloração própria a espécie, sem qualquer pigmentação estranha**
- 5 – **olhos vivos, destacados**
- 6 – **cheiro próprio e suave**







# Limites oficiais

- Sensorial – RIISPOA, RTIQ
- Físico-químico – RIISPOA (BVT, pH)
- Microbiológico – Anvisa IN161/2022, FDA, UE

# Indicadores sensoriais

- ✓ Frescor
  - ✓ Indica estágio de deterioração
  - ✓ Importante para avaliar vida de prateleira e valor
- ✓ Defeito
  - ✓ Indica qualidade
  - ✓ Importante para avaliação do valor

Indicador	Inteiro	Cauda	Sem casca / sem vísceras	Indicador
Cor do hepatopâncreas	X			Fr / Def
Aderência do cefalotórax	X			Fr / Def
Cor da carapaça	X	X		Fr / Def
Textura do músculo	X	X	X	Fr
Estágio da muda	X	X		Def
Melanose	X	X		Fr / Def
Aroma	X	X	X	Fr / Def
Sabor	X	X	X	Fr / Def
Necrose	X	X		Def
Mal descabeçado	X	X		Def
Mal descascado	X		X	Def
Mal eviscerado	X		X	Def
Desidratado	X	X	X	Def

# 1. Cor do hepatopâncreas



Nome do defeito: cabeça vermelha

Característica: cor do hepatopâncreas -  
> do escuro, no camarão fresco, para alaranjado e depois vermelho e estourado no camarão deteriorado.

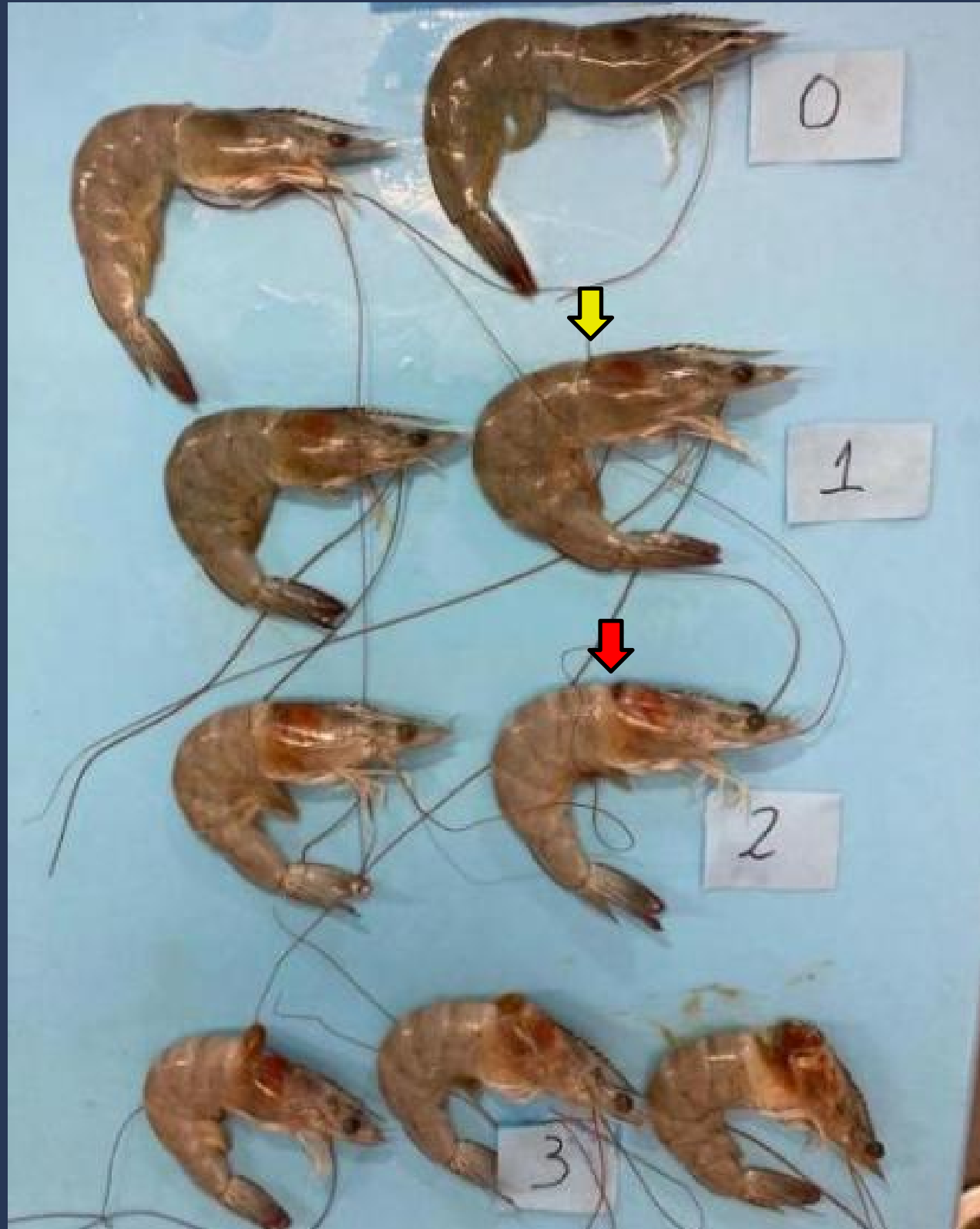
Causas:

- Exposição prolongada a alta temperatura,
- Ação enzimática,
- Consumo de poliquetas.

Prevenção/controle:

- Manipulação rápida,
- Temperaturas abaixo de +5°C
- Higiene

## 2. Aderência do cefalotorax



### Defeito:

- i. Cefalotórax bem aderido (nota 0),
- ii. Ligeiramente deteriorado = cabeça baixa, pequeno espaço em V entre cefalotórax e a cauda (nota 1),
- iii. Moderadamente deteriorado = cabeça caída, maior espaço entre o cefalotórax e a cauda (nota 2) e
- iii. Deteriorado = membrana partida, cefalotórax solto ou prestes a se soltar da cauda (nota 3).

**Característica:** baixo frescor a membrana tende a partir e separar o cefalotórax da cauda.

**Causa:** ação enzimática natural

### Prevenção/control:

- Controle do tempo e temperatura
- Evitar danos físicos por esmagamento

### 3. Cor do camarão em função do frescor



**Nome do defeito:** camarão vermelho.

**Característica:** Perda do fresco = perda da cor, amarelado, laranja, vermelho.

Pode ser causado por enfermidades

**Causa:**





- Combinação de tempo, temperatura
- Ação enzimática rompe ligação caroteno-proteína,
- Camarões infectados com o vírus da IMNV

**Prevenção/control:**

- Gelo sob temperaturas abaixo de +5°C,
- Biossegurança.



# Uma estratégia natural para estabilização da astaxantina e regulação da cor: Interação com proteínas

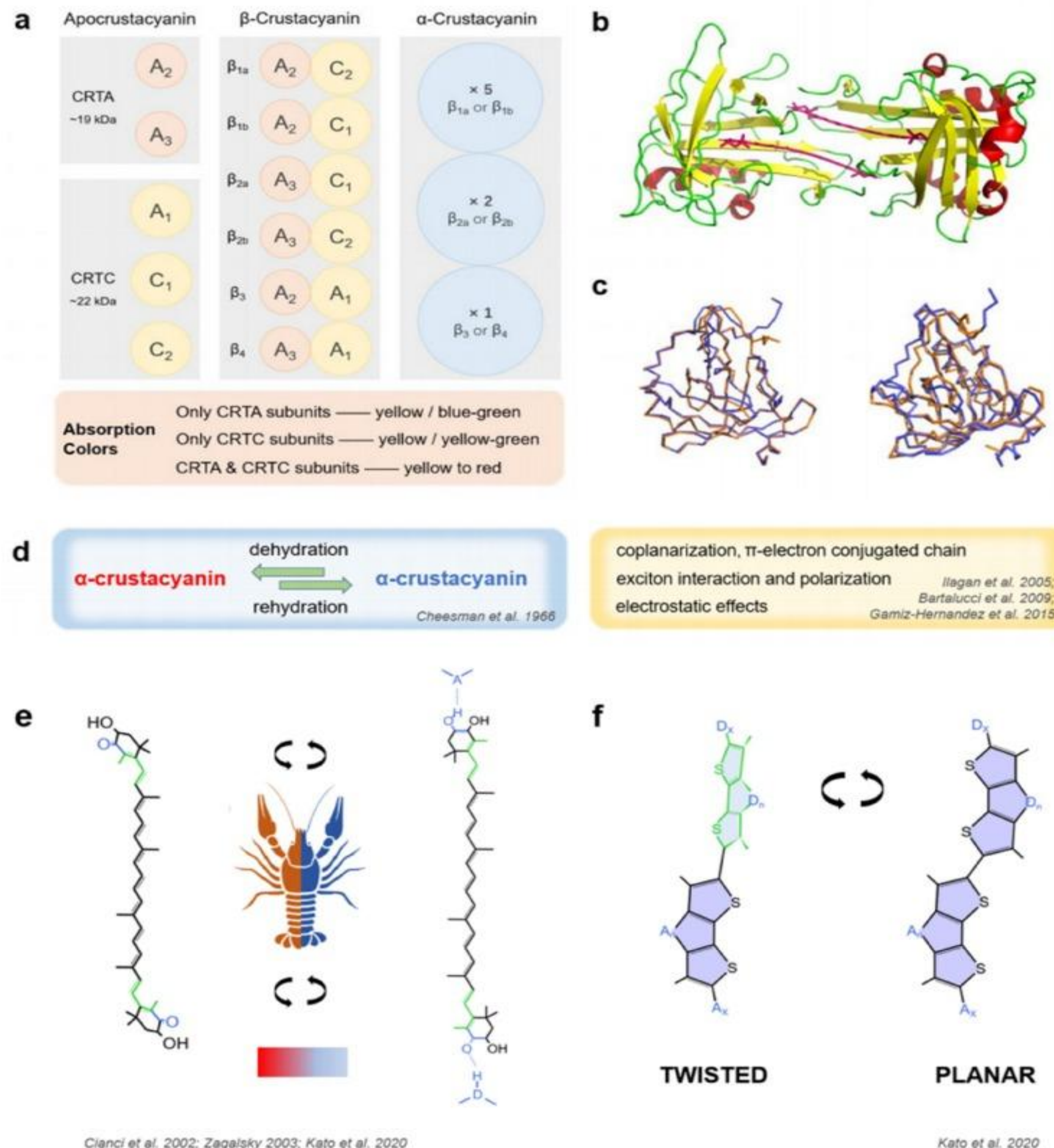
Qimeng Yao, Jiaqi Ma, Xuemin Chen, Guanghua Zhao  , Jiachen Zang  

## Proteínas que aglutinam astaxantina em crustáceos:

Crustacianina (lagosta)

Hemocianina (vannamei)

Lipocalina (pitu, monodom)



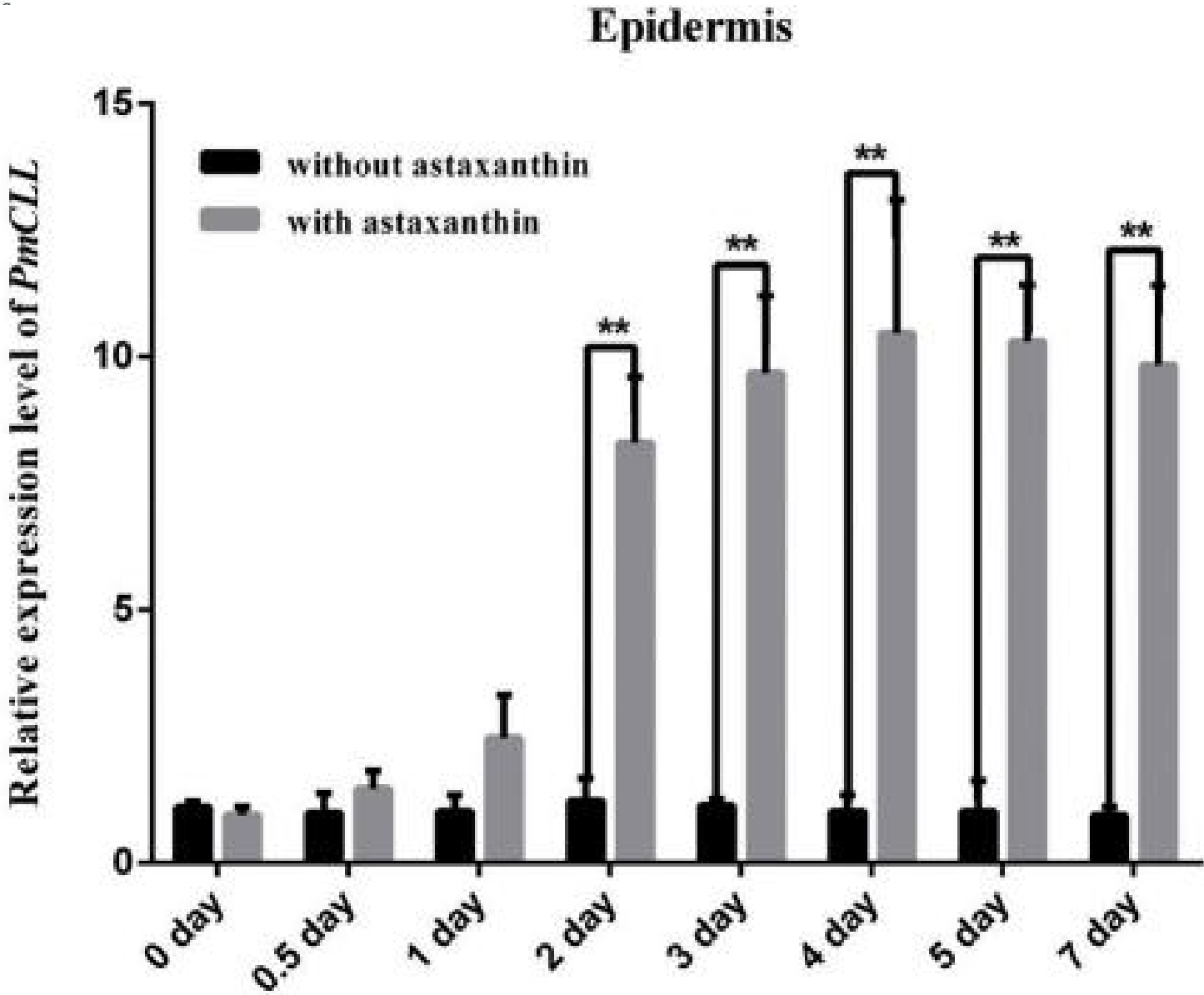
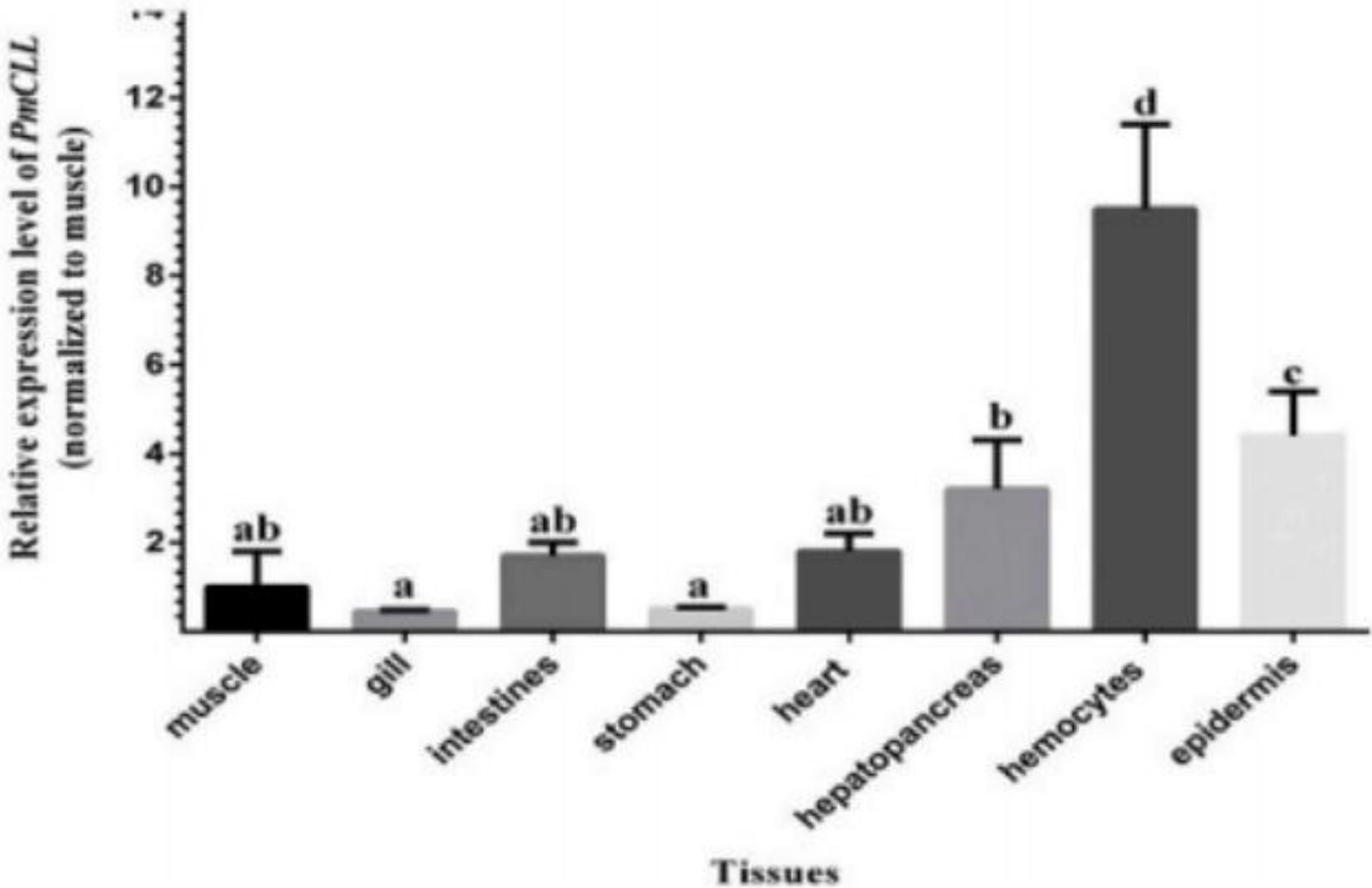


Short communication

Identification of a novel crustacyanin-like lipocalin in *Penaeus monodon*: Molecular cloning, tissue distribution and its functional studies in astaxanthin accumulation

Chao Zhao<sup>a,b</sup>, Chao Peng<sup>a,b</sup>, Sigang Fan<sup>a,b</sup>, Pengfei Wang<sup>a,b</sup>, Lulu Yan<sup>a,b</sup>, Zhuofang Xie<sup>a,b</sup>, Lihua Qiu<sup>a,c,\*</sup>

<sup>a</sup> South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou, China  
<sup>b</sup> Key Laboratory of South China Sea Fishery Resources Exploitation & Utilization, Ministry of Agriculture, Guangzhou, China  
<sup>c</sup> Key Laboratory of Aquatic Genomics, Ministry of Agriculture, CAFS, Beijing 100141, China





## 4. Cor do camarão em função do manejo



**Nome do defeito:** camarão claro.

**Característica:** Coloração clara, ou pálida no cefalotórax. Cozido levemente alaranjado. Camarões claros são A1 e os mais escuros como A4 ou A5 e são mais procurados no mercado.

**Causa:** alta transparência deixa o camarão com a cor clara. Alimentação rica em pigmentos carotenóides deixam o camarão mais escuro.

**Prevenção/control:** Controlar a fertilização da água, manter a transparência baixa, aumentas a população de algas diatomáceas e incluir pigmentos carotenóides na dieta dos camarões.

## 5. Textura do músculo



**Nome do defeito:** textura flácida.

**Característica:** é um parâmetro de deterioração.

O músculo passa de firme a mole à medida que o camarão perde o frescor. É avaliado através do tato ou do aparelho texturômetro.

**Causa:** Combinação de tempo, temperatura e ação enzimática que causa o enfraquecimento dos tecidos.

**Prevenção/controle:** Lavar e manter os camarões bem conservado em gelo, drenar a água do gelo, processar e congelar ou comercializar o mais rápido possível.

## 6. Estágio da muda



**Nome do defeito:** camarão mole.

**Característica:** camarão com a carapaça fina, amolecida.

**Causa:** parte do processo natural de crescimento dos crustáceos.

**Prevenção/control:** acompanhar os estágio de muda para planejar a despesca, conforme procedimentos descritos no Anexo V.



## 7.Melanose



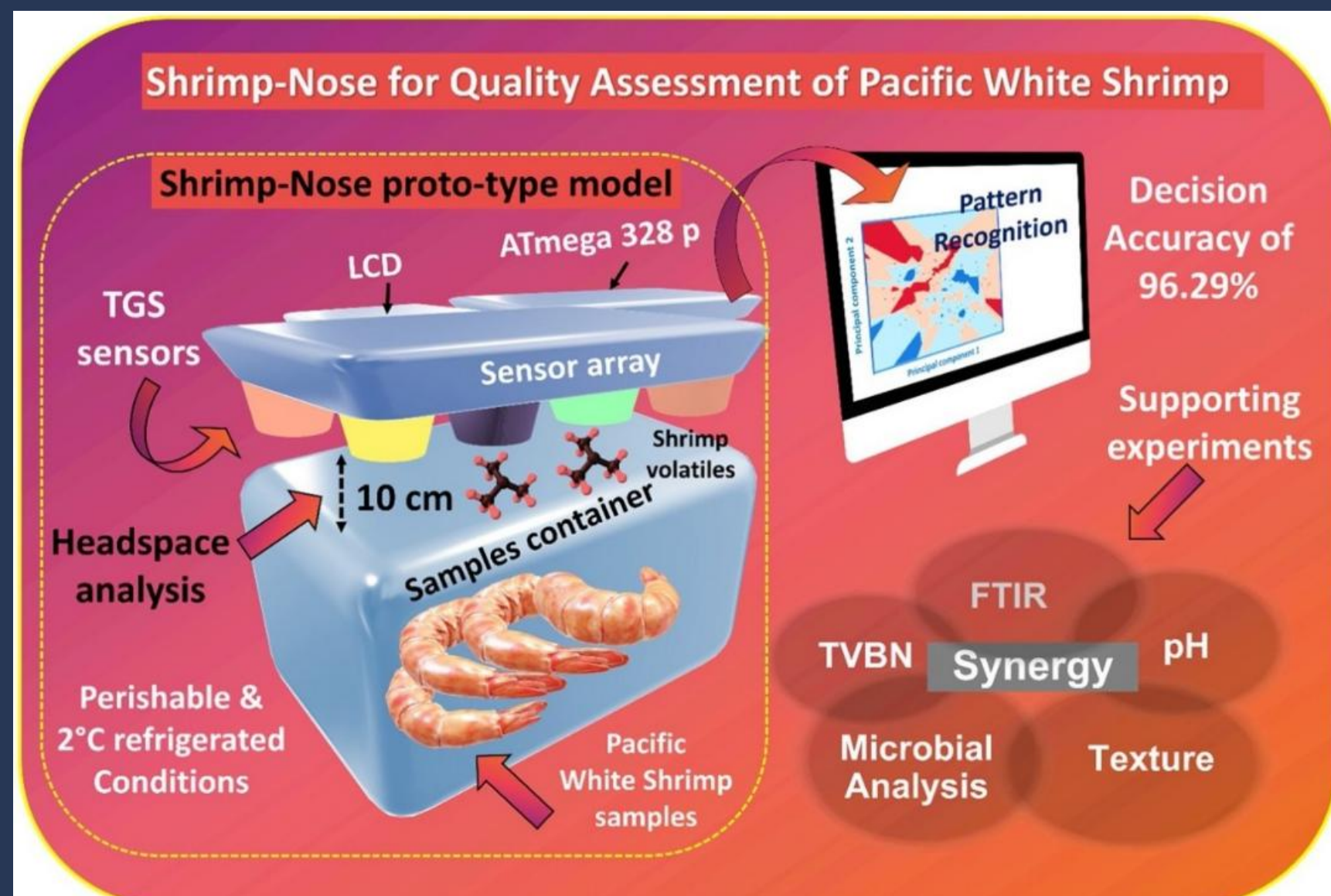
**Nome do defeito:** melanose ou blackspot.

**Característica:** escurecimento progressivo se expandindo para todo o cefalotórax e cauda podendo marcar o músculo do camarão.

**Causa:** reação bioquímica natural do processo de perda do frescor. Acelerado pelo estresse ao longo do cultivo e alta temperatura no pós-despesca.

**Prevenção/control:** capacitar a equipe, minimizar o estresse no cultivo, manter os camarões sob temperaturas abaixo de +5°C, utilizar anti-oxidantes, monitorar antioxidantes..

## 8.Aroma



**Nome do defeito:** Aroma alterado.

**Característica:** camarão fresco = aroma fresco, suave, a algas marinhas, ou plantas aquáticas.

Alterado, Forte, amoniacal, pútrido, em deterioração avançada.

**Causa:** Alta temperatura, ação enzimática, multiplicação bacteriana => compostos voláteis característicos de putrefação, tais como a cadaverina e a putrescina.

**Prevenção/control:** Lavar, uso do gelo, drenar a água de derretimento, processar o mais rápido possível.



## 9.Sabor



<https://www.globalseafood.org/advocate/off-flavors-aquaculture-products-part-1/>

**Nome do defeito:** Sabor alterado.

**Característica:** Fresco, característico, suave e adocicado. Neutro a perceptivelmente Amargo. Pútrido se em deterioração avançado. Off flavor: geosmina e 2-metilisoborneol produzidos por algas cianofíceas.

Ingredientes da ração, ex. milho, “choclo” ou de milho.

**Causa:** deterioração, multiplicação bacteriana => compostos voláteis ex. cadaverina e a putrescina.

Algas cianofíceas. Milho na ração

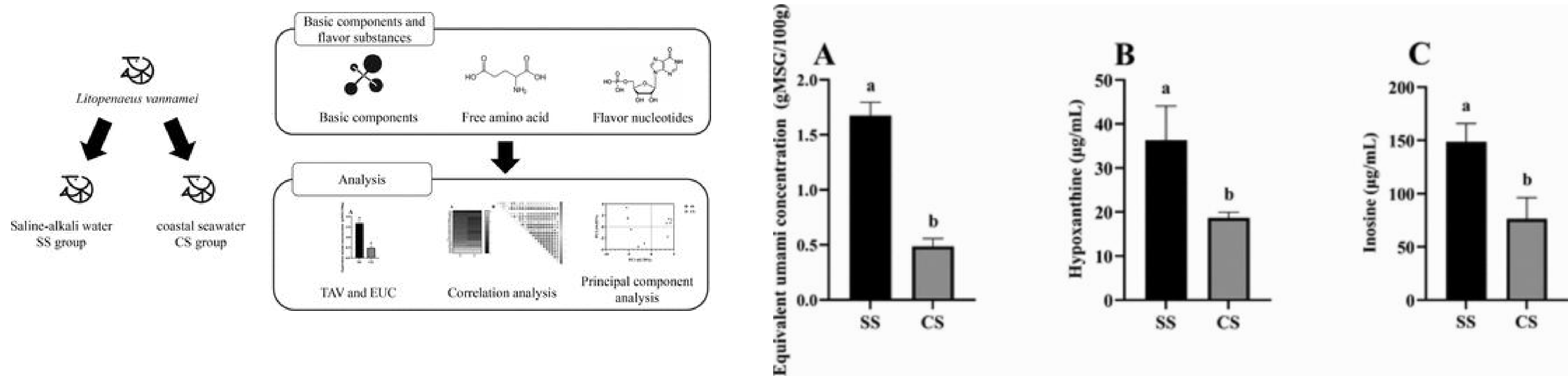
**Prevenção/control:** Uso do gelo, prevenir cianofíceas. Evitar o milho na ração.

Subscribed

FOOD AND BEVERAGE CHEMISTRY/BIOCHEMISTRY | March 17, 2024

Camarão cultivado em água salina e alcalina com baixo teor de sal tem uma melhor nutrição de aminoácidos e umami— Comparação de sabores entre *Litopenaeus vannamei* cultivado em água salina e alcalina e água do mar

Kangxiang Qin, Weihao Feng, Zhaoxiong Ji, Xiaosong Jiang, Yun Hu, Yuntao Li, Chenxi Che, Chunlin Wang, Changkao Mu, and Huan Wang\*





**Table 2. Free Amino Acid Content in the Muscles of *L. vannamei* Cultivated in Saline–Alkali Water and Coastal Seawater (mg/L)<sup>a</sup>**

FAA	taste	saline–alkali water (1.2 pus)	seawater (23.1 pus)	threshold (g/L)	taste activity value (SS)	taste activity value (CS)
Asp*	umami (+)	12.1 ± 0.68 <sup>b</sup>	14.28 ± 1.26 <sup>a</sup>	0.02	0.61 ± 0.03 <sup>b</sup> (×)	0.71 ± 0.06 <sup>a</sup> (×)
Glu*	umami (+)	70.73 ± 14.01 <sup>a</sup>	27.05 ± 3.55 <sup>b</sup>	0.01	7.07 ± 1.40 <sup>a</sup> (√)	2.70 ± 0.35 <sup>b</sup> (√)
Asn	tasteless	29.52 ± 12.31 <sup>a</sup>	12.86 ± 0.58 <sup>b</sup>	0.21	0.14 ± 0.06 <sup>a</sup> (×)	0.06 ± 0 <sup>b</sup> (×)
Ser*	sweet (+)	35.94 ± 9.69 <sup>a</sup>	15.21 ± 2.91 <sup>b</sup>	2.19	0.02 ± 0 <sup>a</sup> (×)	0.01 ± 0 <sup>b</sup> (×)
Gln	tasteless	275.70 ± 80.90	195.89 ± 9.17	1.43	0.19 ± 0.06 (×)	0.14 ± 0.01 (×)
His	bitter (–)	46.33 ± 6.07 <sup>a</sup>	6.97 ± 2.19 <sup>b</sup>	0.19	0.24 ± 0.03 <sup>a</sup> (×)	0.04 ± 0.01 <sup>b</sup> (×)
Gly*	sweet (+)	3298.33 ± 183.67 <sup>b</sup>	3596.46 ± 80.20 <sup>a</sup>	2.32	1.42 ± 0.08 <sup>b</sup> (√)	1.55 ± 0.03 <sup>a</sup> (√)
Thr#/*	sweet (+)	14.99 ± 10.95	19.20 ± 16.58	3.06	0 (×)	0.01 ± 0.01 (×)
Arg	bitter (–)	1506.98 ± 53.99	1539.62 ± 62.77	0.21	7.18 ± 0.26 (√)	7.33 ± 0.30 (√)
Ala*	sweet (+)	298.27 ± 119.96 <sup>a</sup>	158.17 ± 32.67 <sup>b</sup>	1.44	0.21 ± 0.08 <sup>a</sup> (×)	0.11 ± 0.02 <sup>b</sup> (×)
Tau	bitter (–)	165.65 ± 55.53	240.49 ± 111.06	-	-	-
Tyr	bitter (–)	27.95 ± 1.97 <sup>a</sup>	8.36 ± 1.37 <sup>b</sup>	-	-	-
Cys-s	tasteless	97.17 ± 17.57 <sup>a</sup>	43.86 ± 2.70 <sup>b</sup>	0.01	9.72 ± 1.76 <sup>a</sup> (√)	4.39 ± 0.27 <sup>b</sup> (√)
Val#	bitter (–)	46.53 ± 8.57 <sup>a</sup>	17.70 ± 2.93 <sup>b</sup>	0.49	0.09 ± 0.02 <sup>a</sup> (×)	0.04 ± 0.01 <sup>b</sup> (×)
Met#	bitter (–)	24.26 ± 5.79 <sup>a</sup>	10.44 ± 1.21 <sup>b</sup>	0.55	0.04 ± 0.01 <sup>a</sup> (×)	0.02 ± 0 <sup>b</sup> (×)
Trp#	bitter (–)	1.76 ± 0.92	0.96 ± 0.32	0.47	0 (×)	0 (×)
Phe#	bitter (–)	22.10 ± 2.16 <sup>a</sup>	5.90 ± 1.29 <sup>b</sup>	1.09	0.02 ± 0 <sup>a</sup> (×)	0.01 ± 0 <sup>b</sup> (×)
Ile#	bitter (–)	18.43 ± 5.39 <sup>a</sup>	6.08 ± 1.04 <sup>b</sup>	0.97	0.02 ± 0 <sup>a</sup> (×)	0.01 ± 0 <sup>b</sup> (×)
Leu#	bitter (–)	41.09 ± 11.75 <sup>a</sup>	18.33 ± 2.09 <sup>b</sup>	0.84	0.05 ± 0.01 <sup>a</sup> (×)	0.02 ± 0 <sup>b</sup> (×)
Lys#	bitter (–)	69.26 ± 13.94 <sup>a</sup>	28.46 ± 2.10 <sup>b</sup>	0.07	0.99 ± 0.20 <sup>a</sup> (×)	0.41 ± 0.03 <sup>b</sup> (×)
Pro*	sweet (+)	1814.76 ± 143.81	1717.02 ± 173.90	1.74	1.04 ± 0.08 (√)	0.99 ± 0.10 (×)
TFAA	-	7917.85 ± 283.52	7683.32 ± 149.26	-	-	-
TEAA	-	238.41 ± 46.24 <sup>a</sup>	107.06 ± 15.65 <sup>b</sup>	-	-	-
UAA	umami (+)	82.83 ± 14.68 <sup>a</sup>	41.32 ± 4.29 <sup>b</sup>	-	-	-
SAA	sweet (+)	5462.30 ± 163.26	5207.94 ± 315.69	-	-	-
BAA	bitter (–)	1804.68 ± 83.63 <sup>a</sup>	1642.82 ± 72.70 <sup>b</sup>	-	-	-

<sup>a</sup>“\*” stands for flavor amino acid; “#” stands for essential amino acid; “(+)” represents a pleasant taste; “(–)” represents an unpleasant taste; “(√)” represents that the free amino acid has a significant contribution to flavor; and “(×)” represents that the free amino acid has no significant contribution to flavor; Asp (aspartic acid); Glu (glutamate); Asn (asparagine); Ser (serine); His (histidine); Gly (glycine); Thr (threonine); Arg

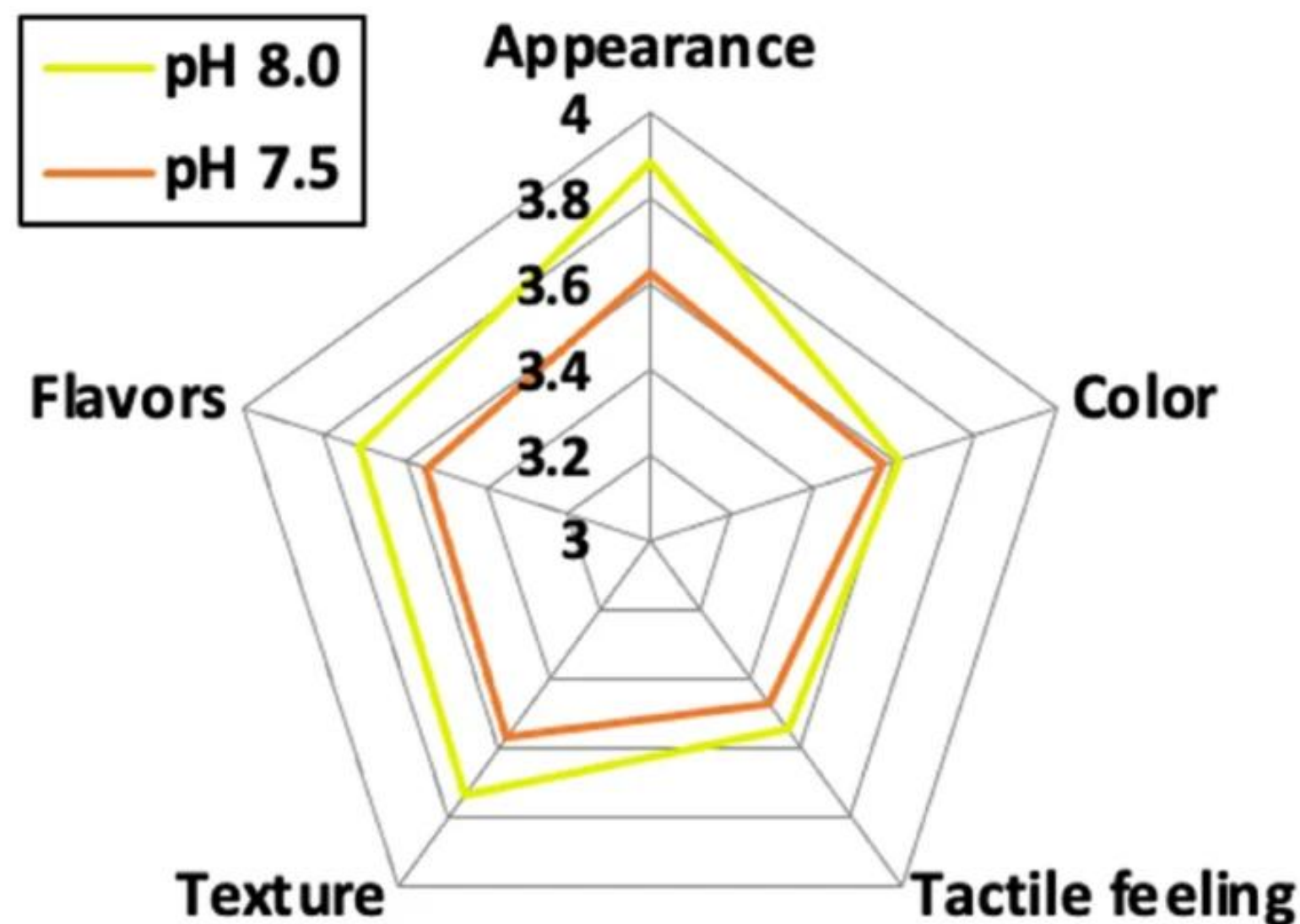
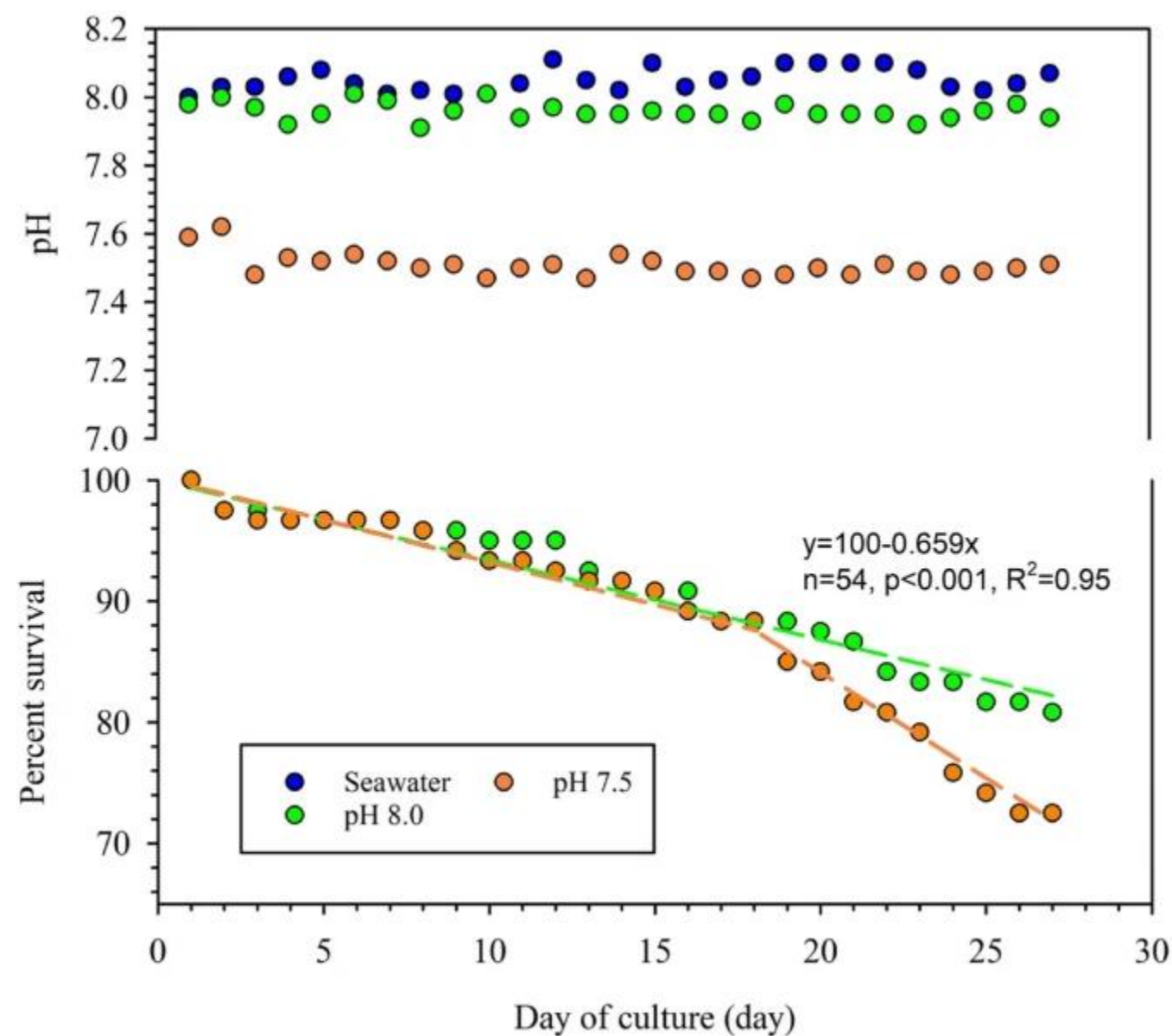


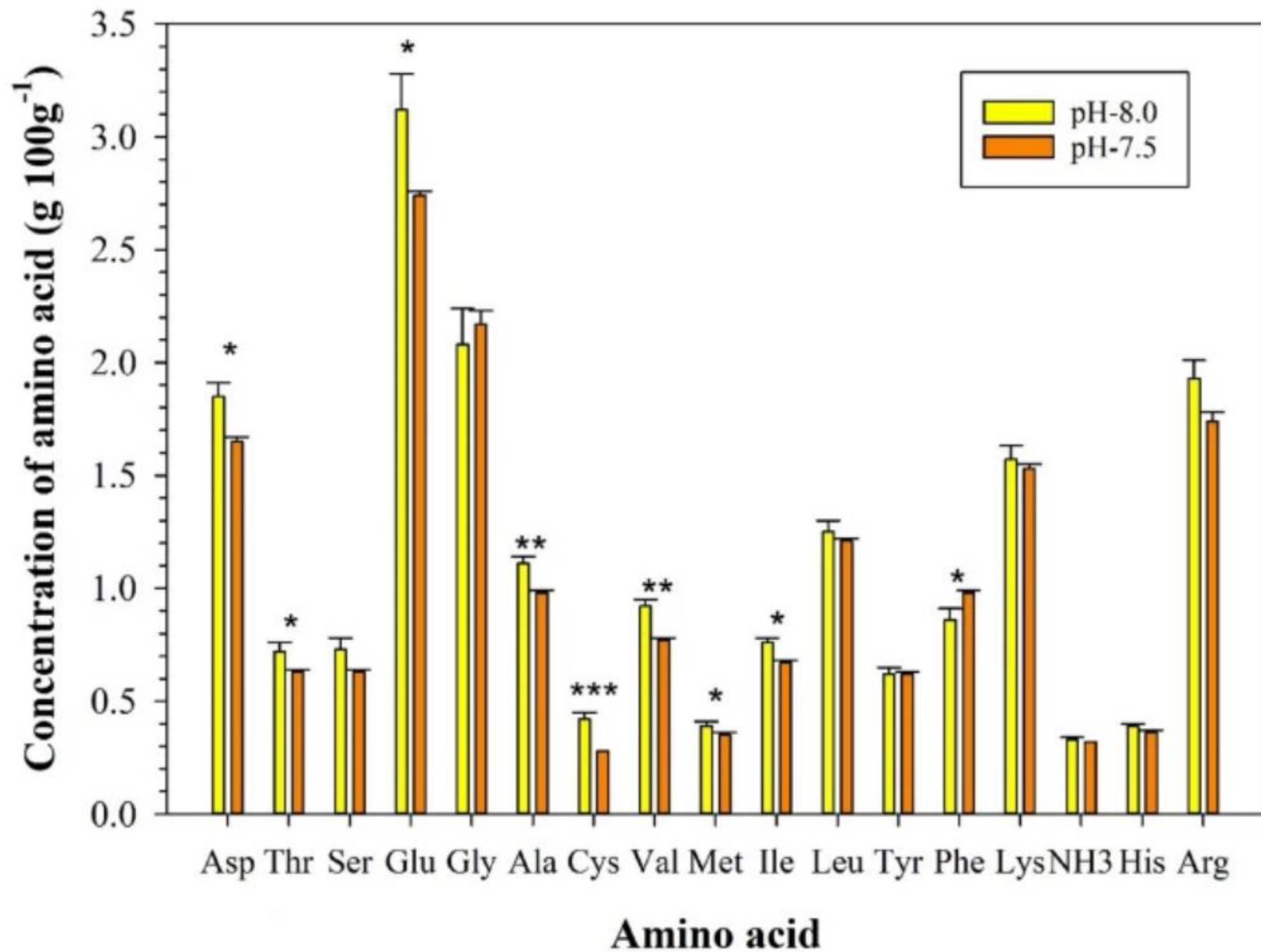
# Os efeitos do baixo pH no sabor e na composição de aminoácidos do camarão-tigre

[Hsueh-Han Hsieh](#), [Veran Weerathunga](#), [W. Sanjaya Weerakkody](#), [Wei-Jen Huang](#), [François L. L. Muller](#),

[Mark C. Benfield](#) & [Chin-Chang Hung](#) 

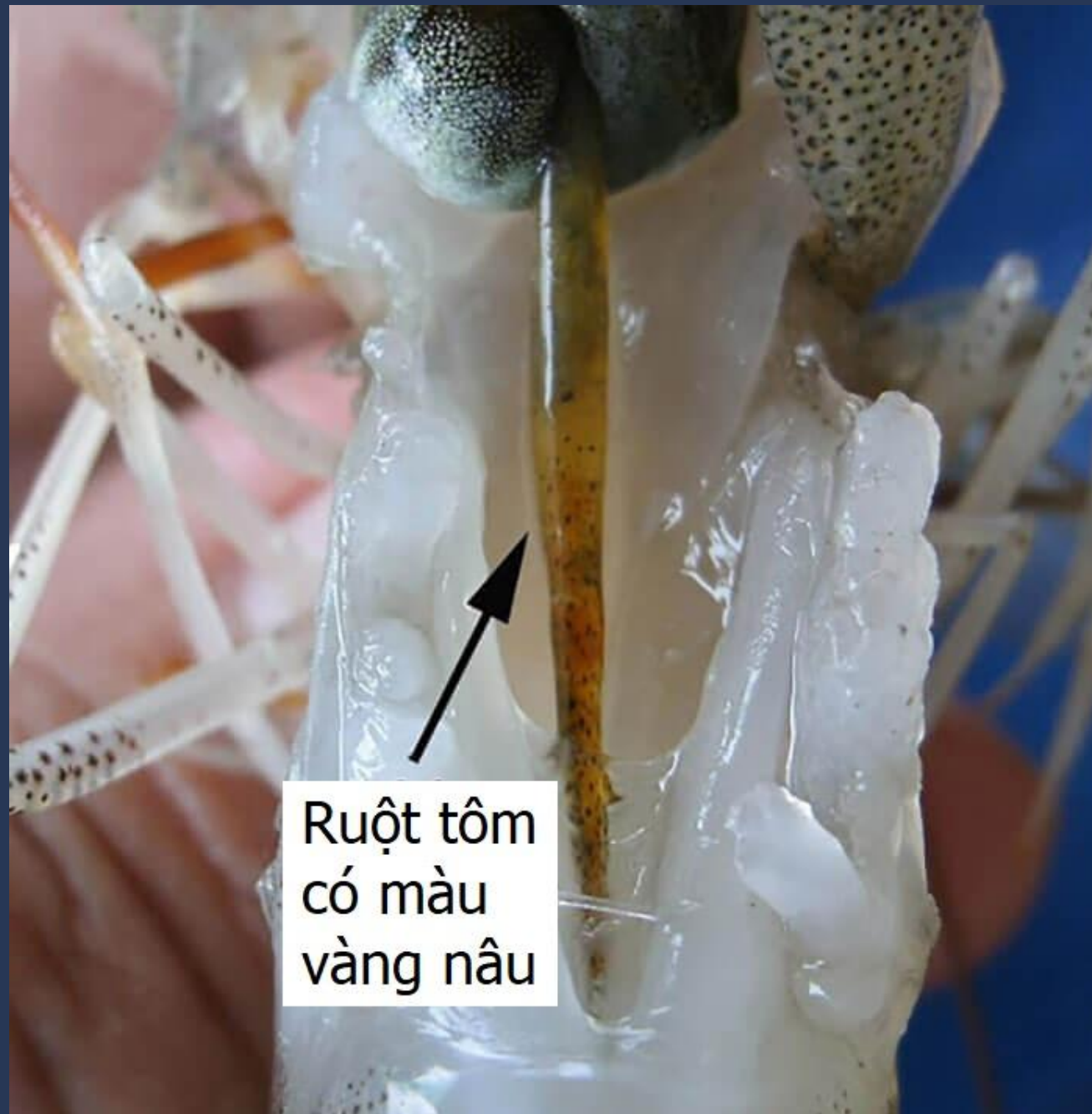
*Scientific Reports* **11**, Article number: 21180 (2021) | [Cite this article](#)







## 10. Presença de areia



Ruột tôm  
có màu  
vàng nâu

<https://jove.vn/ky-sinh-trung-gregarine/>

**Nome do defeito:** Presença de areia.

**Característica:** presença de areia no hepatopâncreas e no trato gastrointestinal.

**Causa:** Ocorre em viveiros de terra. Carência de minerais por baixa salinidade. Presença de gregarinas em poliquetas e moluscos encontrados no fundo dos viveiros.

**Prevenção/control:** Aumentar a oferta de ração, monitorar o consumo de alimentos naturais e ração pelos camarões, analisar o solo e a ração quanto aos níveis de minerais, analisar a presença de gregarinas e realizar tratamento natural.

## 11. Necrose



**Nome do defeito:** Necrose.

**Característica:** ponto negro, risco pequeno, ou risco forte. Pode ser encontrada nos apêndices bucais.

**Causa:** bactérias do gênero *Vibrio* sp.

Presentes na água do viveiro ou devido à enfermidades como a NHP.

**Prevenção/control:** reduzir carga microbiana, controle da qualidade da água, alimentação e do uso de probióticos. Biossegurança.



## 12.Camarão mal descabeçado



**Nome do defeito:** mal descabeçado.

**Característica:** cauda falta primeiro segmento, presença de pereiópodos, patas presas ao cefalotórax (gravata), camarão quebrado, partido.

**Causa:** perda do primeiro segmento da cauda no descabeçamento. Gravata, acontece quando o cefalotórax não é totalmente removido. O camarão quebrado pode ter sido machucado na despesca, na armazenagem ou durante a manipulação.

**Prevenção/control:** capacitar a equipe.

### 13. Camarão mal descascado



**Nome do defeito:** mal descascado.

**Característica:** o camarão sem casca apresenta resquícios de casca e de pleópodos (patinhas da cauda).

**Causa:** acontece quando o manipulador não remove todas as cascas e pleópodos aderidos ao músculo do camarão.

**Prevenção/control:** capacitar a equipe.

## 14.Camarão mal eviscerado



**Nome do defeito:** mal eviscerado.

**Característica:** produto com resquícios de vísceras na carne, falta de retirada das vísceras, falta de corte, corte profundo e corte desviado.

**Causa:** manipulador não remove a víscera da carne do camarão.

**Prevenção/control:** capacitar a equipe.



## 15.Camarão desidratado



**Nome do defeito:** Desidratado.

**Característica:** aparência ressecada, queimada pelo frio.

**Causa:** acontece quando o camarão é exposto diretamente ao ar congelante na câmara frigorífica sem proteção e de forma prolongada.

**Prevenção/controle:** glasear e embalar o camarão de forma adequada.



## 16. Camarão deformado



**Nome do defeito:** Deformado.

**Característica:** camarão com alteração anatômica. Podem ocorrer deformidades no rostro, atrofia do hepatopâncreas e atrofia da cauda, ou do camarão inteiro, chamado de juvenil.

**Causa:** problemas genéticos ou enfermidades.

**Prevenção/controle:** seleção genética e adoção das medidas de biossegurança.

# DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 28/08/2019 | Edição: 166 | Seção: 1 | Página: 1

Órgão: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária

## INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 23, DE 20 DE AGOSTO DE 2019

Art. 11. O camarão fresco, o camarão resfriado, o camarão congelado e o camarão descongelado devem atender aos seguintes parâmetros físico-químicos:

- I - pH da carne inferior a 7,85 (sete inteiros e oitenta e cinco décimos); e
- II - bases voláteis total inferior a 30 mg (trinta miligramas) de nitrogênio/100g (cem gramas) de tecido muscular.

# Análise de pH

1. 10 g da carne do camarão macerado
2. 50 ml água destilada
3. 10 minutos estabilização
4. Leitura do pH



# Análise de Bases Voláteis Totais

---

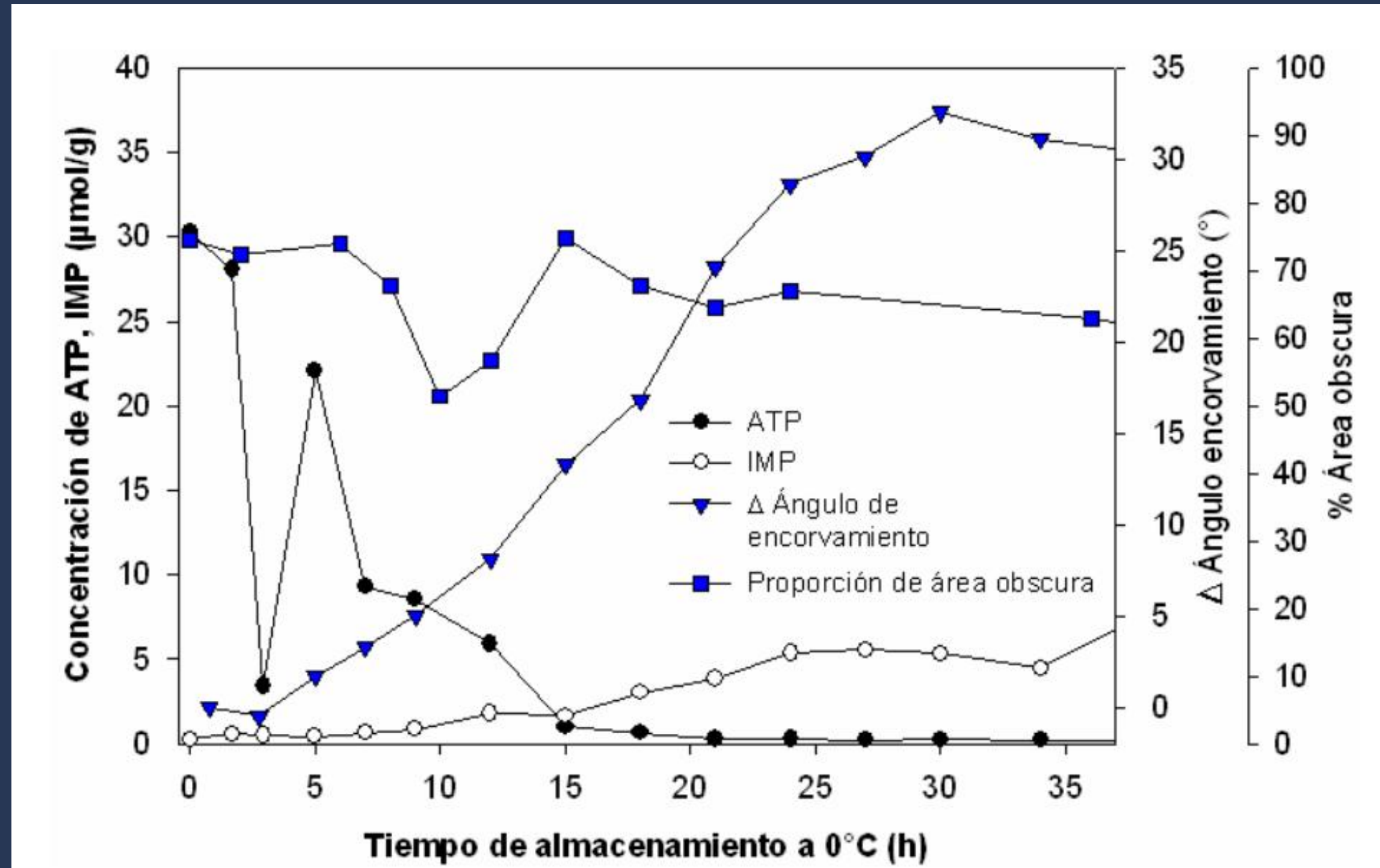
- Indica compostos voláteis derivados da proteína
  - Putrescina
  - Cadaverina...
- Aparelho de “digestão” tipo Kjeldahl



Tenório, 2006.



# Alterações pós-morte no camarão



# Índices de químicos de deterioração

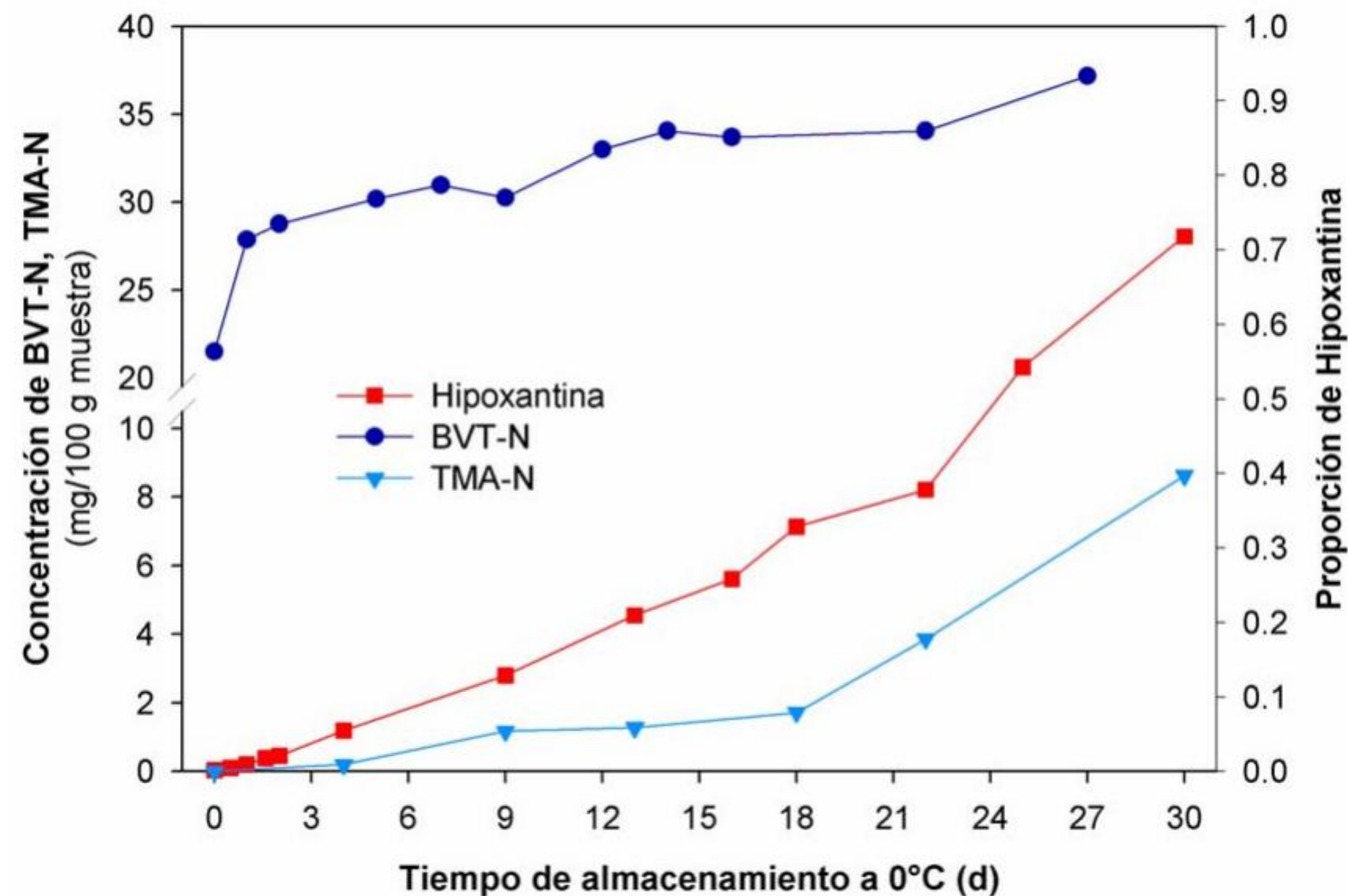
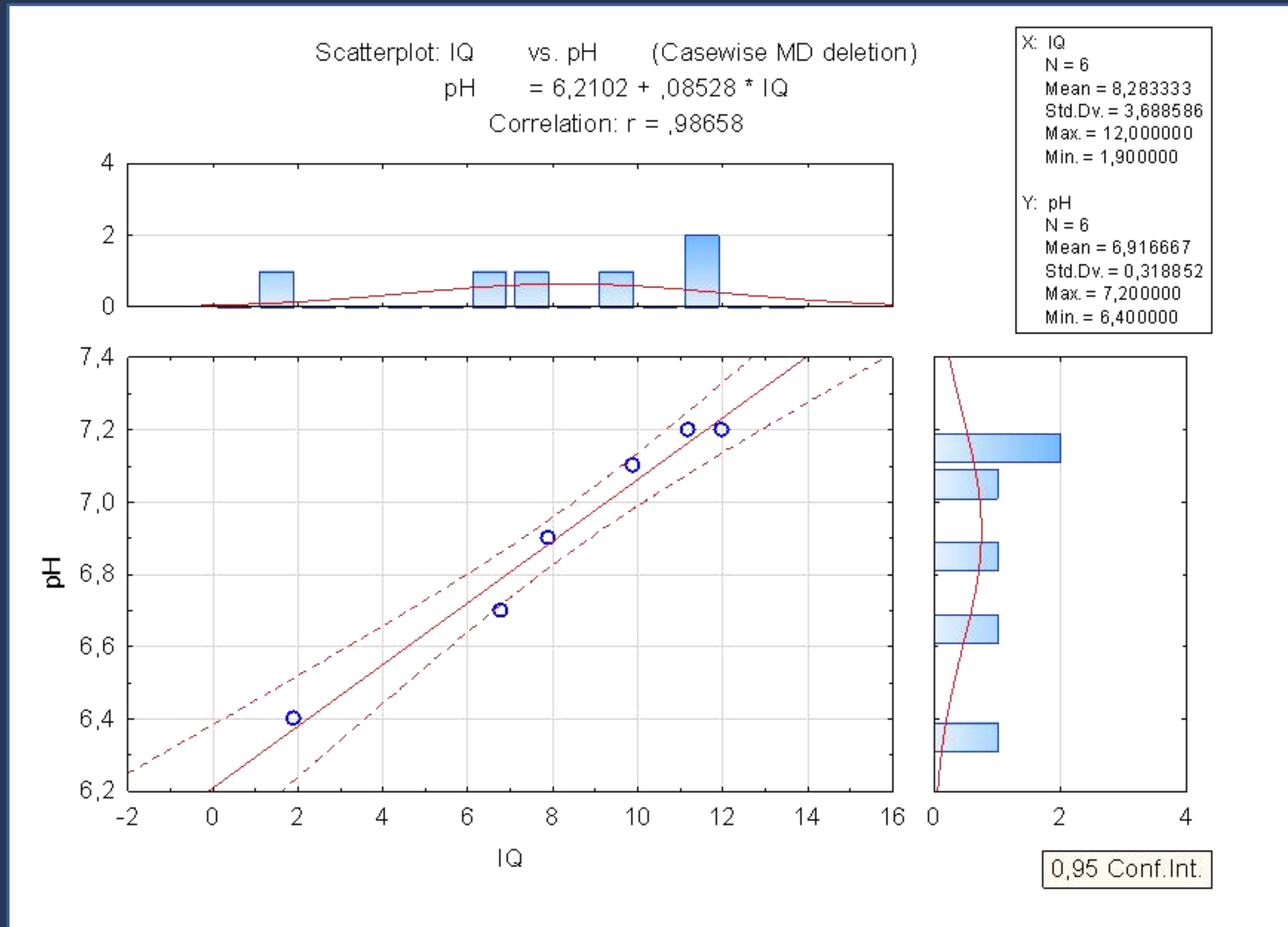


Figura 14. Variaciones presentadas en los índices de deterioro durante el almacenamiento a 0°C del camarón pariblanco (*Litopenaeus vannamei*)

# Alterações pós-morte do camarão: IQ e pH





# INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 161, DE 1º DE JULHO DE 2022

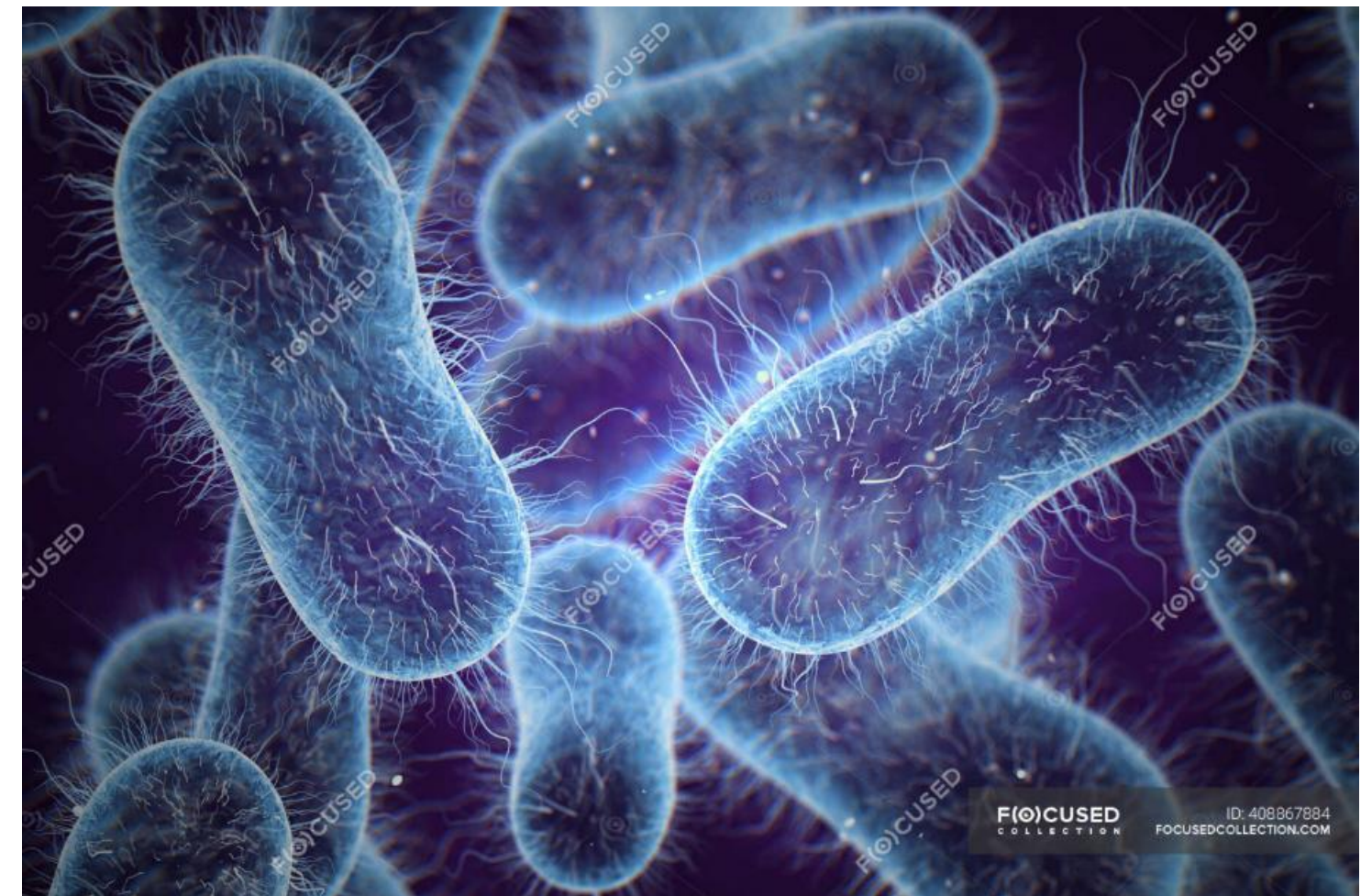
## Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos.

7. PESCADOS					
Categorias Específicas	Micro-organismo/Toxina/Metabólito	n	c	m	M
a) Pescados (peixes, crustáceos, moluscos) e miúdos (ovas, moela, bexiga natatória) crus, temperados ou não, frescos, resfriados ou congelados	Histamina (mg/Kg), somente para peixes com elevado teor de histidina ( <b>Carangidae, Gempylidae, Istiophoridae, Scombridae, Clupeidae, Engraulidae, Coryfenidae, Pomatomidae, Scombresosidae</b> )	O limite máximo de histaminas deve ser 100 mg/kg (cem miligramas por quilograma) de tecido muscular, tomando como base uma amostra composta por 9 (nove) unidades amostrais e nenhuma unidade amostral pode apresentar resultado superior a 200 mg/kg (duzentos miligramas por quilograma).			
	<b>Salmonella/25g</b>	5	0	Aus	-
	<b>Estafilococos coagulase</b> positiva/g	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
	<b>Escherichia coli</b> /g, para produtos não consumidos crus	5	2	50	5x10 <sup>2</sup>
	<b>Escherichia coli</b> /g, para produtos consumidos crus	5	2	10	10 <sup>2</sup>

**n**= número de unidades amostrais a serem coletadas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente,  
**c**- o tamanho da unidade analítica e a indicação do número de unidades amostrais toleradas com qualidade intermediária;  
**m** = limite microbiológico (m): limite que, em um plano de três classes, separa unidades amostrais de "Qualidade Aceitável" daquelas de "Qualidade Intermediária" e que, em um plano de duas classes, separa unidades amostrais de "Qualidade Aceitável" daquelas de "Qualidade Inaceitável";  
**M** = limite microbiológico M (M): limite que, em um plano de três classes, separa unidades amostrais de "Qualidade Intermediária" daquelas de "Qualidade Inaceitável".

# *Salmonella sp.*

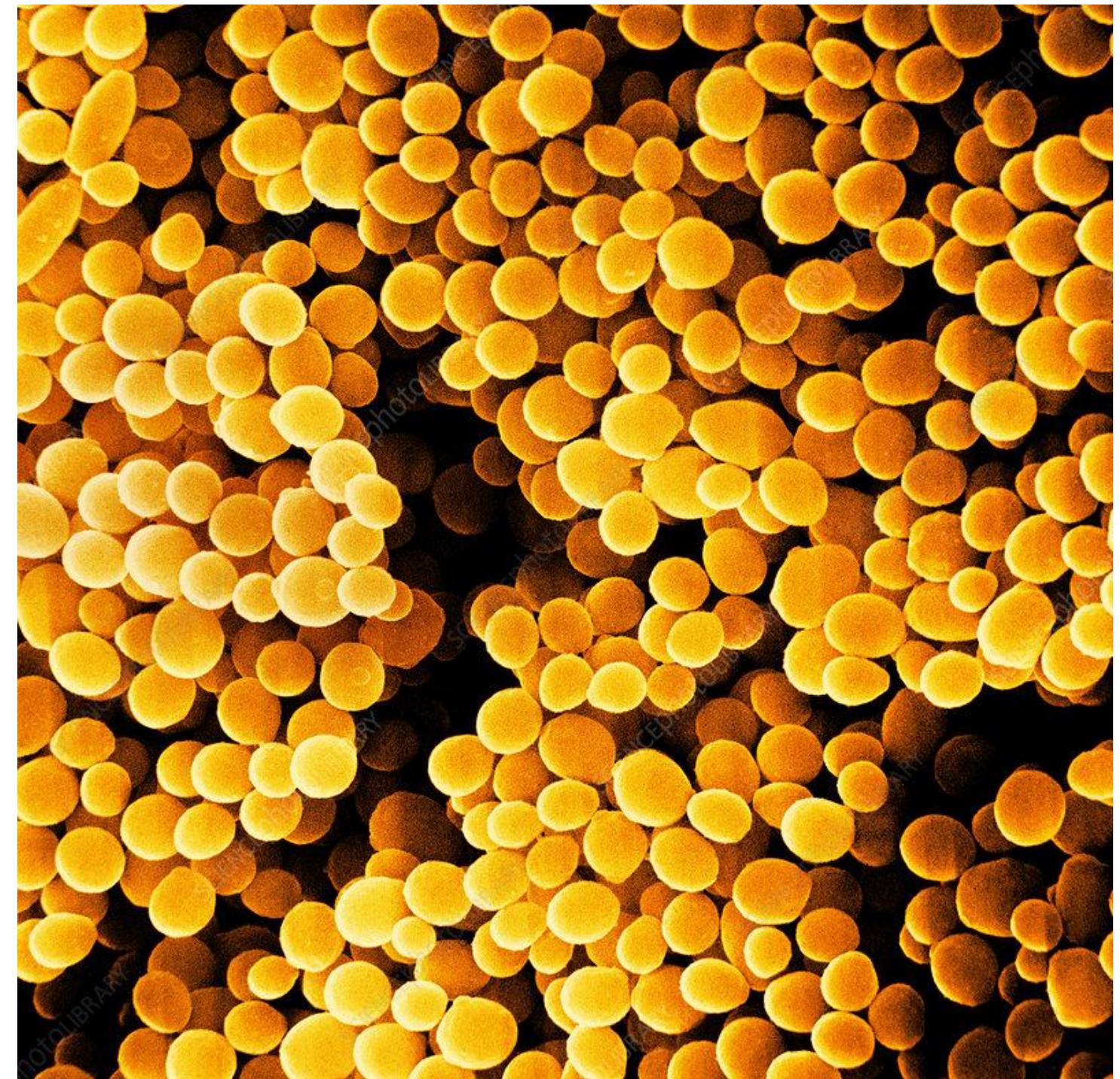
- Fonte: Intestino dos mamíferos, pássaros, anfíbios e répteis
- Sintomas: Náusea, vomito, cólicas, febre
- Transmissão: Contaminação por esgoto em áreas costeiras e contaminação após a pesca
- Controle: Controle do tempo/temperatura, evitar contaminação cruzada e trabalhadores doentes manipulando os camarões





# *Estafilococcus aureus*

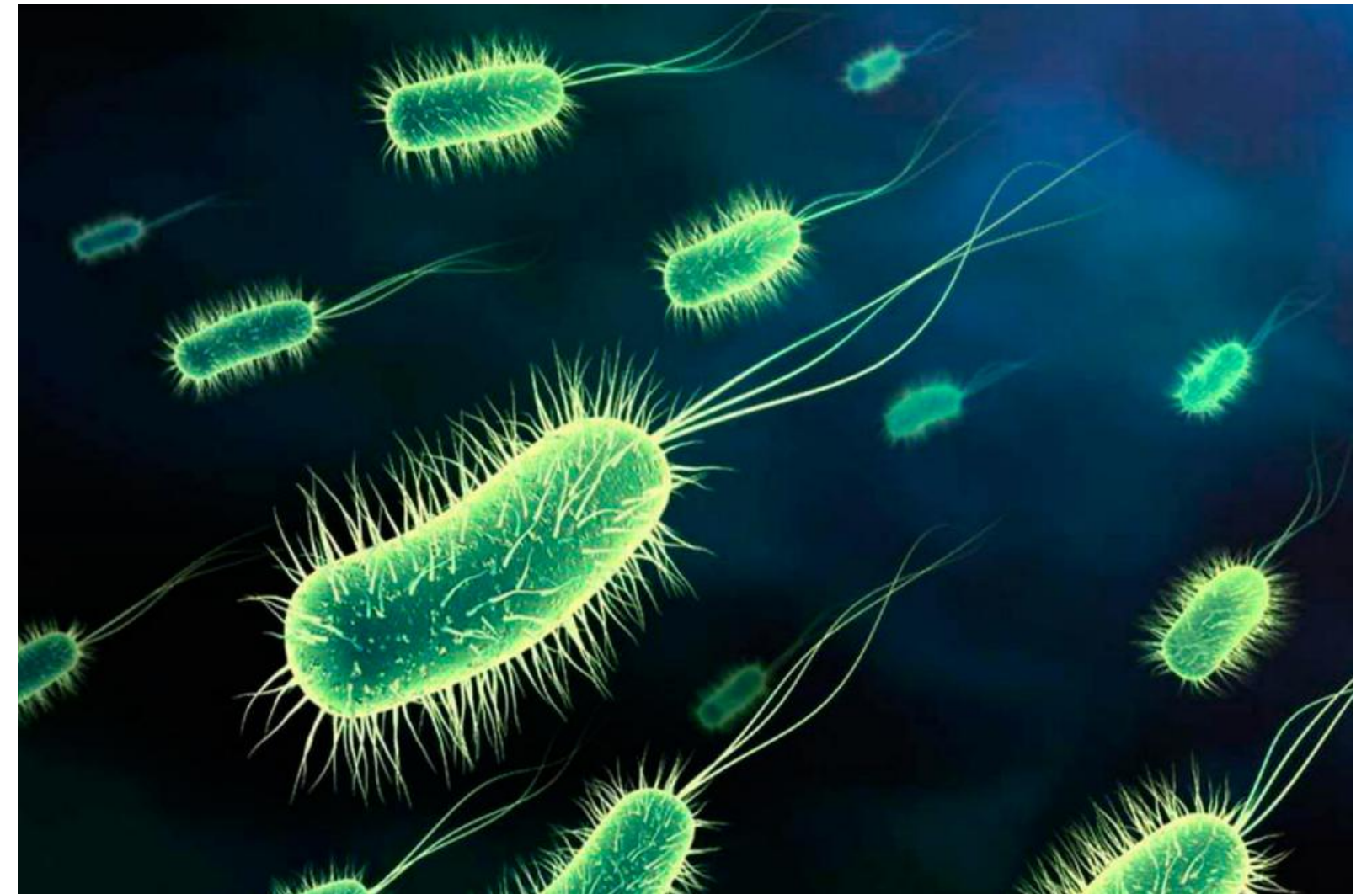
- Fonte: Humanos e animais, ar, poeira, esgoto
- Sintomas: Náusea, vômito, cólicas, diarreia aquosa ou sanguinolenta e febre
- Transmissão: Contaminação do alimento por pessoas ou equipamentos, cresce e produz toxina no alimento
- Controle: Minimizar abusos de tempo/temperatura e higiene pessoal





# *Escherichia coli*

- Fonte: Intestinos de animais e humanos
- Sintomas: Cólicas, diarreia aquosa ou sanguinolenta, febre, náusea, vômitos
- Transmissão: Efluentes de esgoto, contaminação após a despesca
- Controle: Controle do tempo/temperatura, prevenção da contaminação cruzada, evitar trabalhadores doentes manipulando os camarões



# Análise microbiológica tradicional

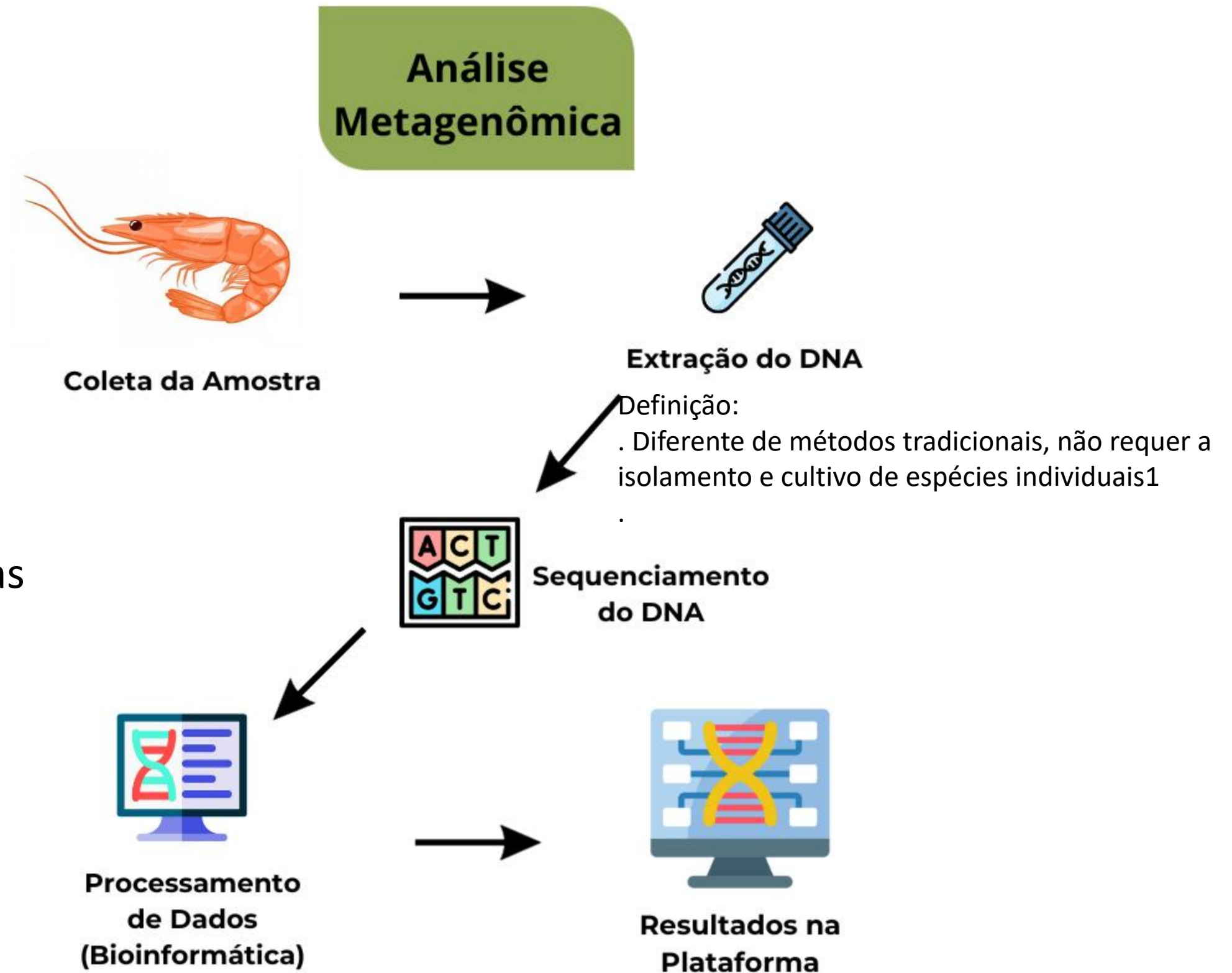
- Definição: Esta análise identifica e quantifica os microrganismos em uma amostra por técnicas de isolamento e cultura de microorganismos específicos em laboratório.
- Objetivo: detectar microrganismos deteriorantes patogênicos ou benéficos em produtos alimentícios, farmacêuticos e outros.
- Vantagens: atende requisitos legais.
- Desvantagens: a seletividade do método restringe a identificação aos microrganismos selecionados.

Exemplo de fluxo de análise microbiológica com placas petri



# Análise microbiológica metagenômica

- Definição: técnica que permite a extração e sequenciamento de material genético diretamente da amostra (camarão inteiro, intestino, solo, probióticos).
- Não requer o isolamento e cultivo de espécies individuais.
- Objetivo: estudar comunidades microbianas inteiras em seus ambientes naturais.
- Vantagens: revela a diversidade e funcionalidade dos microorganismos presentes e interações com o meio.





Identification of bacterial communities related to handling in commercial white-leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) using metagenomic analysis

A Abdullah<sup>1,3\*</sup>, R Pratama<sup>2,3</sup>, S D A Sauqi<sup>1</sup>, T Nurhayati<sup>1</sup> and Sofyan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Aquatic Product Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Bogor, Indonesia  
<sup>2</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Bogor, Indonesia  
<sup>3</sup>Molecular Science Research Group, Advanced Research Laboratory, IPB University, Bogor, Indonesia

- O estudo demonstra que a população microbiana encontrada no camarão comercializado no mercado moderno é menos diversa, porém apresenta uma quantidade bastante elevada de bactérias dos gêneros *Flavobacteriaceae* e *Myroides* que estão associadas à deterioração de alimentos.
- A população microbiana encontrada nos camarões do mercado tradicional é mais diversa e inclui uma nova bactéria patogênica para organismos aquáticos (JGI\_0000069-P22) e a *Proteocatella* conhecida por causar infecções respiratórias em humanos.

Identificação de comunidades bacterianas relacionadas ao manejo em camarão comercial de perna branca (*Litopenaeus vannamei*) usando análise metagenômica

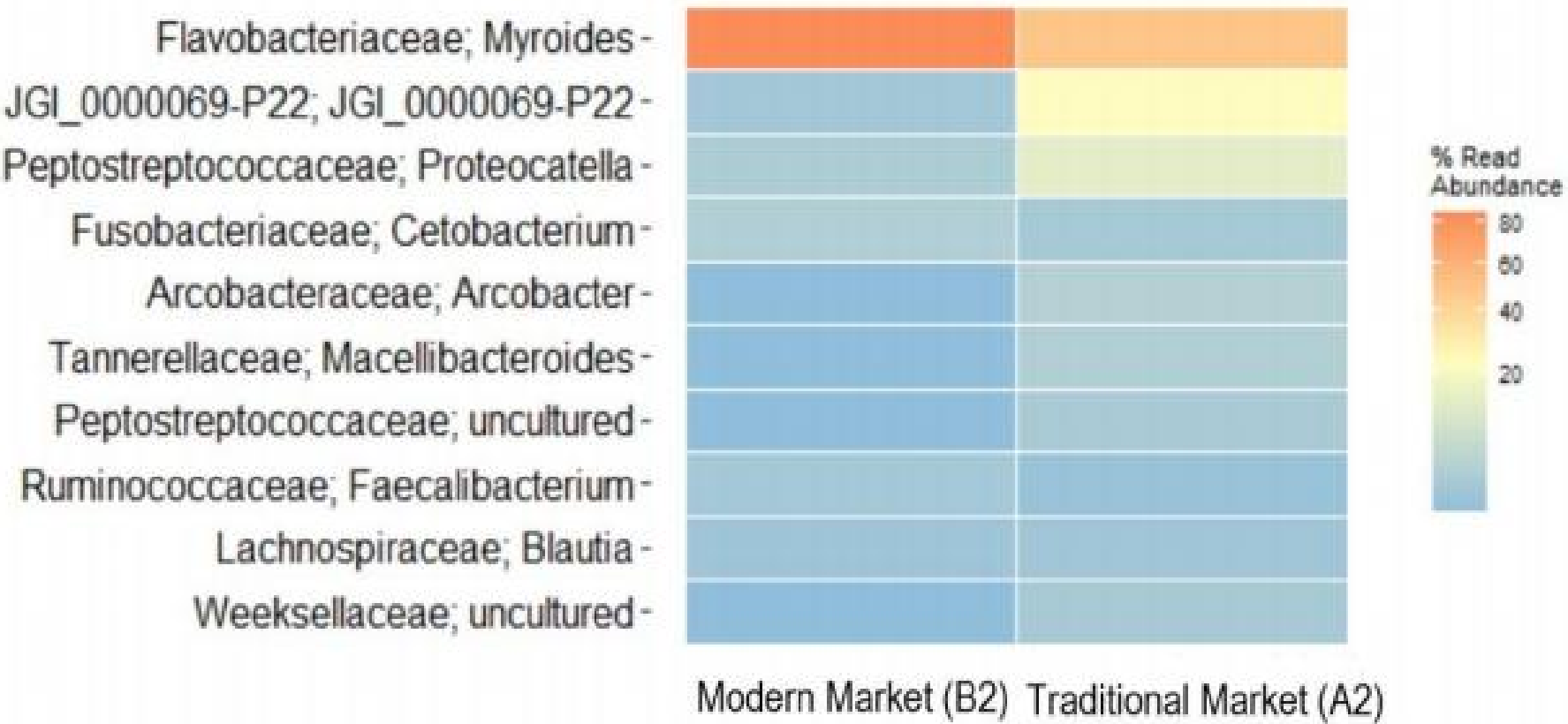


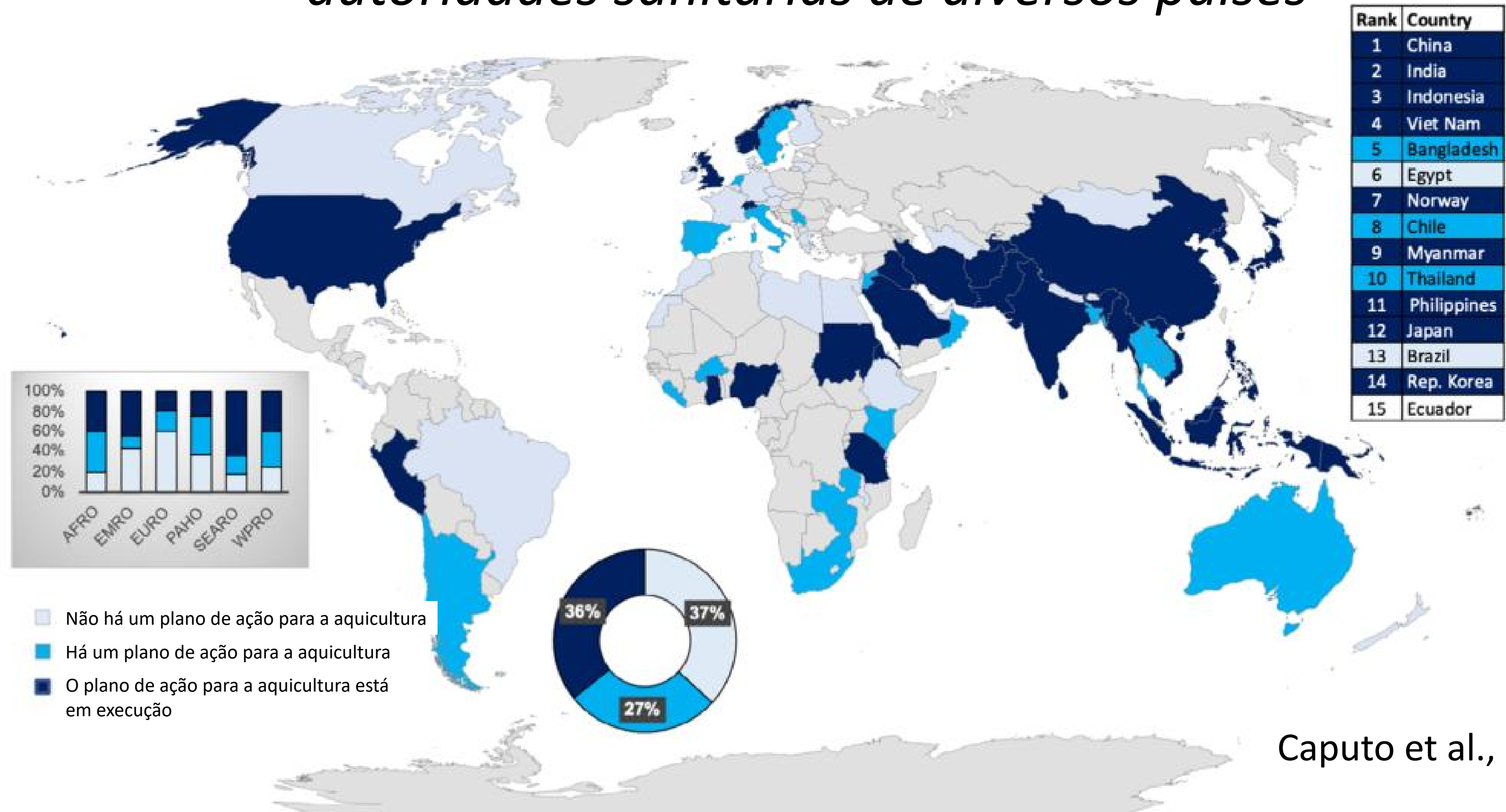
Figure 5. Heatmap of the top 10 genera bacteria on shrimp surface

# *Resistência Antimicrobiana na Aquicultura*

## *(Antimicrobial Resistance in Aquaculture - AMR)*

- Definição: A resistência antimicrobiana ocorre quando microrganismos, como bactérias, desenvolvem a capacidade de sobreviver e proliferar na presença de agentes antimicrobianos que antes eram eficazes no combate a eles.
- Causas:
  - Uso excessivo e inadequado de antibióticos na aquicultura.
  - Falta de regulamentação e controle no uso de medicamentos.
  - Práticas inadequadas de manejo e higiene que promovem a proliferação de bactérias resistentes.
- Consequências:
  - Redução da eficácia dos tratamentos antimicrobianos.
  - Aumento de custos de produção devido à necessidade de tratamentos alternativos.
  - Risco para a saúde pública, com a possibilidade de transmissão de bactérias resistentes aos humanos.
- Prevenção:
  - Uso responsável e racional de antibióticos, seguindo as diretrizes veterinárias.
  - Implementação de boas práticas de manejo e higiene na aquicultura.
  - Monitoramento contínuo e pesquisa para desenvolver alternativas ao uso de antibióticos, como probióticos e vacinas.

# Situação da adoção de planos de ação para a AMR pelas autoridades sanitárias de diversos países



Caputo et al., 2022





## ***Patógenos Vibrio* e suas toxinas na aquicultura: uma revisão abrangente**

Marieke Vandeputte ✉, Md. Abul Kashem, Peter Bossier, Margarida Vanrompay

Publicado pela primeira vez: 25 Maio 2024 | <https://doi.org/10.1111/raq.12926>

- As bactérias *Vibrionaceae* são difundidas em ambientes aquáticos, afetando várias espécies hospedeiras, incluindo peixes, camarões e bivalves economicamente importantes.
- O consumo humano de alimentos aquáticos mal cozidos contaminados com *Vibrionaceae* e / ou suas toxinas representa uma ameaça à saúde humana, levando a condições como gastroenterite, infecção de feridas e sepse.
- Novas estratégias para o combate às infecções bacterianas é importante para evitar que a resistência bacteriana decorrente do uso de antibióticos para tratar doenças bacterianas se tornem um dos maiores problemas no setor da aquicultura



Espécie	Patogênese em hospedeiros naturais	Zoonose
<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>Peixes</i> : mortalidade <i>Crustáceos</i> : Doença da Necrose Hepatopancreática Aguda (AHPND) em camarão quando PirAB, Doença pós-larva translúcida (TPD) em camarão quando VHVP-2 <sup>++</sup>	Gastroenterite Infecção da ferida
<i>V. anguillarum</i>	<i>Peixes , crustáceos , bivalves</i> : hemorragia, necrose, sepse	Nenhum
<i>V. vulnificus</i>	<i>Peixe</i> : hemorragia, sépsis (Biótipo 2)	(Biótipo 1) Gastroenterite Sépsis Infecção da ferida Celulite
<i>V. alginolyticus</i>	<i>Peixe</i> : Sepse, hemorragia, úlcera <i>Bivalves</i> : mortalidades de moluscos, ostras, vieiras, vermes <i>Crustáceos</i> : Mortalidades	Infecção da ferida Gastroenterite  Celulite Otite média Sépsis
<i>V. harveyi</i>	<i>Peixe</i> : Lesões oculares, gastroenterite, necrose muscular, úlceras cutâneas, doença da podridão da cauda <i>Crustáceos</i> : Vibriose luminosa em camarão, AHPND em camarão quando PirAB <sup>+</sup>	Infecção da ferida
<i>V. esplêndido</i>	<i>Peixe</i> : Gastroenterite <i>Bivalves</i> : mexilhões, amêijoas, vieiras, mortalidades de ostras	Nenhum
<i>V. tasmaniensis</i>	<i>Bivalves</i> : mortalidade de ostras	Nenhum
<i>V. mimicus</i>	<i>Peixe</i> : Mortalidades <i>Crustáceos</i> : mortalidades de camarões, lagostins e caranguejos	Gastroenterite Infecções de feridas  Otite média
<i>V. campbellii</i>	<i>Crustáceos</i> : Vibriose luminosa em camarão, AHPND em camarão quando PirAB <sup>+</sup>	Nenhum
<i>V. owensii</i>	<i>Crustáceos</i> : mortalidade de lagostas, AHPND em camarão quando PirAB <sup>+</sup>	Nenhum
<i>V. fluvialis</i>	<i>Peixe</i> : Mortalidades <i>Crustáceos</i> : mortalidade de lagostas	Gastroenterite
<i>V. aestuarianus</i>	<i>Bivalves</i> : mortalidade de ostras	Nenhum
<i>V. coralliilyticus</i>	<i>Bivalves</i> : Ostra, amêijoa, vieira, verme ... Mortalidade	Nenhum
<i>V. neptúnio</i>	<i>Peixes</i> : Mortalidade de larvas <i>Bivalves</i> : mortalidades de ostras, moluscos, mexilhões <i>Rotíferos</i> : Mortalidades	Nenhum
<i>V. punensis</i>	<i>Crustáceos</i> : AHPND em camarão quando PirAB <sup>+</sup>	Nenhum
<i>V. europaeus</i>	<i>Bivalves</i> : mortalidades de moluscos. ostras. vieiras	Nenhum

Vandeputte et al., 2024

# Método do Índice de Qualidade - MIQ

## Quality Index Method - QIM

- Método sensorial para avaliar frescor
  - Criado na Tasmania 1980
  - Baseado em análises físico-químicas e microbiológicas
  - Não destrutivo
  - Previsão de dias no gelo e vida útil
  - Espécie específico





UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
DOUTORADO EM HIGIENE VETERINÁRIA E PROCESSAMENTO  
TECNOLÓGICO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

VALÉRIA MOURA DE OLIVEIRA

ESTUDO DA QUALIDADE DO CAMARÃO BRANCO DO  
PACÍFICO (*Litopenaeus vannamei*), INTEIRO E DESCABEÇADO,  
ESTOCADO EM GELO.

UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
FLUMINENSE

NITERÓI  
2005



Tabela 1 - Esquema do MIQ desenvolvido para camarão Inteiro

Parâmetros de qualidade	Descrição	Pontos
Aroma	Fresco, suave de algas marinhas	0
	Fraco, lembrando mar (maresia)	1
	Amoniacal fraco	2
	Amoniacal forte, pútrido	3
Cor	Acinzentado com pontos escuros e bem definidos	0
	Cinza amarelado com pontos escuros pouco definidos	1
Melanose	Ausência de melanose	0
	Presença de alguma melanose na cabeça	1
	Presença de muita melanose na cabeça e corpo	2
Aderência da carapaça	Fortemente aderida	0
	Aderência média	1
	Aderência fraca	2
Aderência da cabeça ao corpo	Fortemente aderida	0
	Aderência média	1
	Aderência fraca	2
Índice de Qualidade Total		0 - 10



Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ

Tabela 3 – Valores médios de Bases Voláteis Totais (BVT) e pH de camarões inteiros em oito tempos de estocagem por um período de 22 dias em gelo.

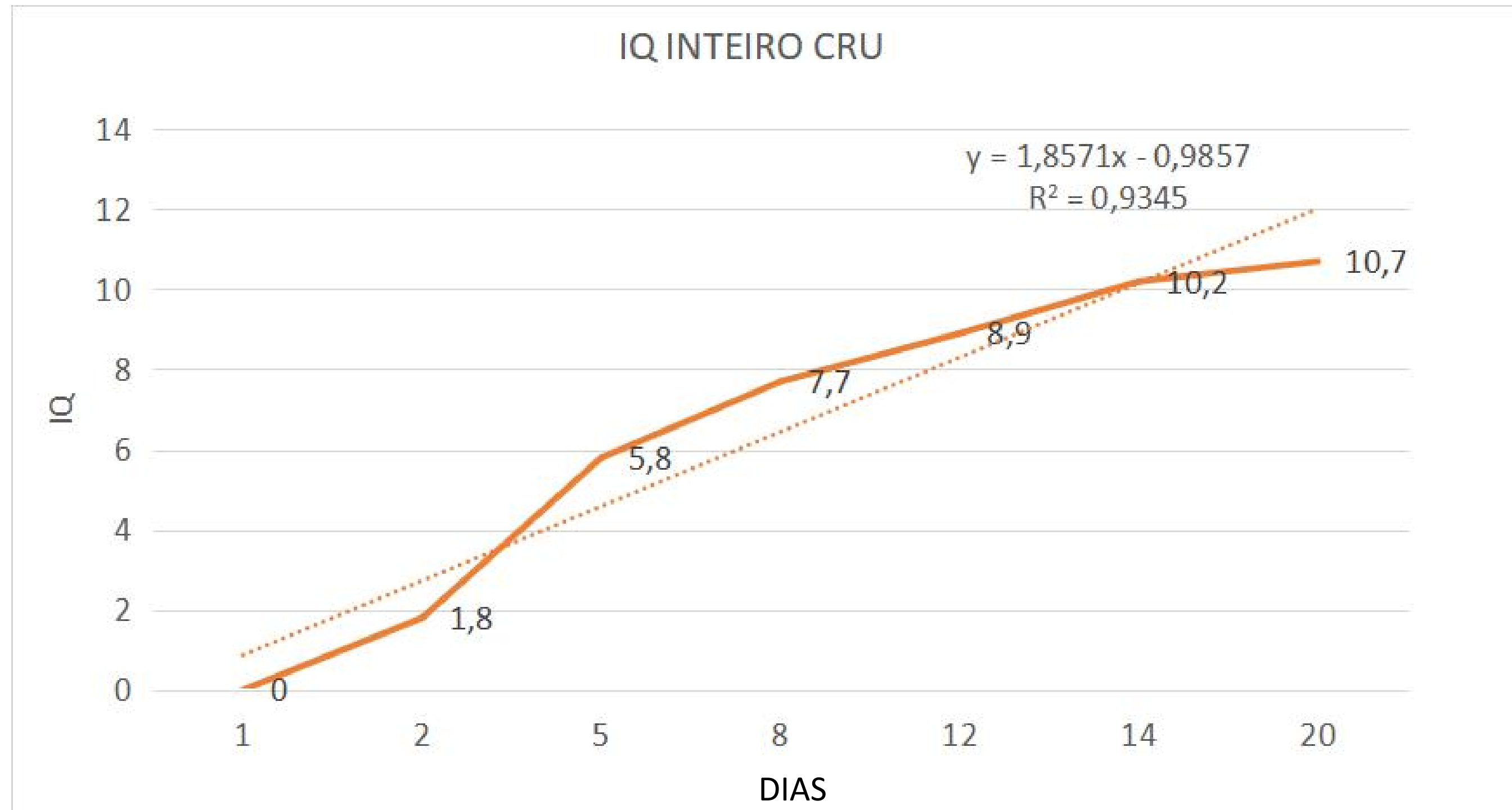
	BVT (mg de N/100g de carne)	pH
DIA 1	14,57	6,54
DIA 4	15,78	6,76
DIA 7	16,06	6,93
DIA 10	21,85	6,94
DIA 13	23,07	6,98
DIA 16	24,28	7,28
DIA 19	24,28	7,13
DIA 22	38,85	7,0

O método do índice de qualidade recomendou índices de qualidade variando entre 0 e 10 para o camarão cru inteiro e entre 0 e 8 para o camarão cru descabeçado, e intervalos aceitáveis para o consumo humano respectivamente de 0 a 6 e de 0 a 5.

Com base nos resultados obtidos, indica-se o prazo de vida comercial de doze dias para o camarão inteiro e de quatorze dias para o camarão descabeçado estocados em gelo.



# EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO *CAMARÃO* *Litopenaeus vannamei* APÓS 20 DIAS ARMAZENADO EM GELO



# OBRIGADO !



**RODRIGO CARVALHO**

Curso Técnico em Aquicultura EAJ  
Curso de Engenharia de Alimentos DEQ  
UFRN

[rodrigo.ponce@ufrn.br](mailto:rodrigo.ponce@ufrn.br)