

DESTAQUE DOS PRINCIPAIS ASPECTOS TÉCNICOS E LEGAIS EM DISCUSSÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DAS INDÚSTRIAS DE PROCESSAMENTO DE CAMARÃO CULTIVADO NO BRASIL

Rodrigo A.P.L.F. de Carvalho

Laboratório de Tecnologia do Pescado e Nutrição
Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
rodrigoplfc@gmail.com

Introdução

- Participação do produto industrializado no mercado
- Exigências legais e de mercado
- Custos e competitividade
- Melhoria contínua
- Obstáculos

DESAFIOS

- Mudanças no controle de qualidade
 - Autocontrole
 - Contaminantes e indicadores
- Agregação de valor
 - Técnicas
 - Regulamentos
- Biosegurança
- Resíduos do processo

Autocontrole

- Ofício Circular 06/09 de 10/09/2009 e 25/09 de 13/11/2009
 - Reestruturação dos programas
 - 18 Elementos de inspeção
 - Indústrias seguiram modelos distintos – pouca informação disponível

Autocontrole

- AC 12 – CONTROLE DE TEMPERATURAS

- RIISPOA

- § 2º - Entende-se por "resfriado" o pescado devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre -0,5 a -2°C (menos meio grau centígrado a menos dois graus centígrados).

- RTIQ CAMARÃO FRESCO

- Art 7º IV “no camarão fresco, em contato direto ou indireto com o gelo, deve ser utilizada proporção suficiente para manter temperaturas próximas de gelo fundente na parte interna do músculo;”

Autocontrole

- AC 15 – TESTES LABORATORIAIS

- Dificuldade em estabelecer parâmetros, frequência e número de amostras;
- Custo elevado,
- Disponibilidade de laboratórios;
- Controle interno;

- FDA. Fish and fishery products hazards and control guidance. 2011

TABLE A-2
TIME AND TEMPERATURE GUIDANCE FOR
CONTROLLING PATHOGEN GROWTH AND TOXIN FORMATION IN FISH AND FISHERY PRODUCTS

GERMINATION, GROWTH, AND TOXIN FORMATION BY <i>CLOSTRIDIUM BOTULINUM</i> TYPE E, AND NON-PROTEOLYTIC TYPES B AND F	37.9-41°F (3.3-5°C) 42-50°F (6-10°C) 51-70°F (11-21°C) Above 70°F (21°C)	7 days 2 days 11 hours 6 hours
GROWTH OF <i>CLOSTRIDIUM PERFRINGENS</i>	50-54°F (10-12°C) 55-57°F (13-14 °C) 58-70°F (15-21°C) Above 70°F (21°C)	21 days 1 day 6 hours ¹ 2 hours
GROWTH OF PATHOGENIC STRAINS OF <i>ESCHERICHIA COLI</i>	43.7-50°F (6.6-10°C) 51-70°F (11-21°C) Above 70°F (21°C)	2 days 5 hours 2 hours
GROWTH OF <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i>	31.3-41°F (-0.4-5°C) 42-50°F (6-10°C) 51-70°F (11-21°C) 71-86°F (22-30°C) Above 86°F (30°C)	7 days 1 day 7 hours 3 hours 1 hour
GROWTH OF <i>SALMONELLA</i> SPECIES	41.4-50°F (5.2-10°C) 51-70°F (11-21°C) Above 70°F (21°C)	2 days 5 hours 2 hours
GROWTH OF <i>SHIGELLA</i> SPECIES	43-50°F (6.1-10°C) 51-70°F (11-21°C) Above 70°F (21°C)	2 days 5 hours 2 hours
GROWTH AND TOXIN FORMATION BY <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	50°F (7-10°C) 51-70°F (11-21°C) Above 70°F (21°C)	14 days 12 hours ¹ 3 hours
GROWTH OF <i>VIBRIO CHOLERA</i>	50°F (10°C) 51-70°F (11-21°C) 71-80°F (22-27°C) Above 80°F (27°C)	21 days 6 hours 2 hours 1 hour ²
GROWTH OF <i>VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS</i>	41-50°F (5-10°C) 51-70°F (11-21°C) 71-80°F (22-27°C) Above 80°F (27°C)	21 days 6 hours 2 hours 1 hour ²
GROWTH OF <i>VIBRIO VULNIFICUS</i>	46.4-50°F (8-10°C) 51-70°F (11-21°C) 71-80°F (22-27°C) Above 80°F (27°C)	21 days 6 hours 2 hours 1 hour ²

Contaminantes e indicadores

- pH

- Indicador de acidez e crescimento de microorganismos deteriorantes – compostos alcalinos (aminas)
- RIISPOA < 6,8
- RM = menor valor de pH
- Faixa para os camarões (7 a 8,5 Contreras – Guzmán, 1994; ZHENG et al., 2005)
- Influencia: método de armazenagem, aditivos, tempo, T°C, água de origem, solo ?

Tabela 4 – Valores médios de Bases Voláteis Totais (BVT) e pH de camarões descabeçados 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	6,75
DIA 4	15,78	6,87
DIA 7	15,94	6,85
DIA 10	18,64	6,71
DIA 13	21,45	6,64
DIA 16	22,46	7,08
DIA 19	23,07	7,21
DIA 22	42,49	7,24

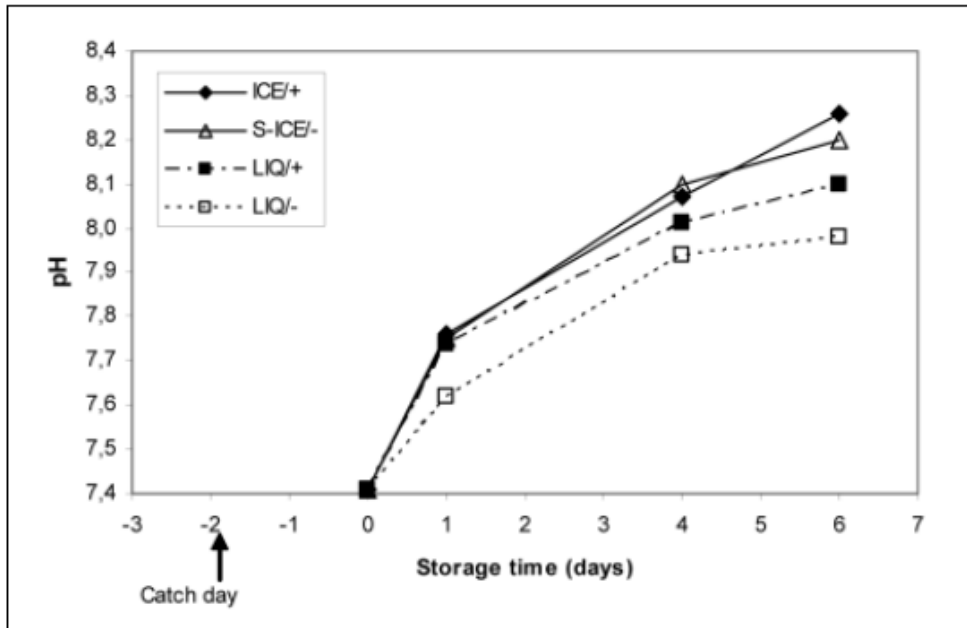


Figure 8—Changes of pH value of shrimp during chilled and superchilled storage. ICE/+ = flake ice at 1.5 °C; LIQ/+ = liquid ice at +1.5 °C; S-ICE/- = brine mixed with flake ice -1.5 °C; LIQ/- = liquid ice at -1.5 °C.

Oliveira et al., 2009

Zenh et al., 2003

Contaminantes e indicadores

- Bases voláteis totais (BVT)

- Compostos na forma de gás após o RM (TMA, NH_3 , putrescina)
- Limite legal para pescado – 30 mg/100g (RIISPOA, 1952)
- Fatores que afetam: espécie, salinidade, processamento, aditivos
- Valores encontrados nas pesquisas (15 a 73 mg N/100g)
- Não há consenso sobre a sua validade como método
- Deve ser utilizado em conjunto com outras análises (Ex. microbiológica e sensorial).

Investigation of quality attributes of ice-stored Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) as affected by sequential minimal ozone treatment



Charles Odilichukwu R. Okpala^{a,b,c,*}

^a School of Science, Monash University, 46150 Bandar Sunway, Selangor D.E., Malaysia

^b Department of Chemical and Process Engineering, University of Strathclyde, Glasgow G1 1XJ, UK

^c Department of Chemical and Environmental Engineering, Masdar Institute of Science and Technology, P.O. Box 54224, Abu Dhabi, United Arab Emirates

Table 2

Aerobic plate count (APC), total volatile basic – nitrogen (TVB-N), trimethylamine – nitrogen (TMA-N), temporal TMA-N/TVB-N rate (%), peroxide value (PV), *p*-anisidine (AnV), temporal PV/AnV rate (%) and Totox changes of sequential minimal ozone-treated (Seq.) and untreated (control) ice-stored Pacific white shrimp of 11 days.

Parameter	Storage time (days)					Limit of acceptability
	1	3	5	8	11	
APC (control)	4.46 ± 0.08 ^{aA}	4.73 ± 0.02 ^{bA}	7.42 ± 0.06 ^{cA}	9.41 ± 0.03 ^{dA}	10.44 ± 0.02 ^{eA}	≤8 ^b
APC (Seq.)	4.17 ± 0.12 ^{aB}	4.44 ± 0.07 ^{bB}	7.17 ± 0.09 ^{cB}	8.42 ± 0.05 ^{dB}	9.45 ± 0.03 ^{eB}	≤8 ^b
TVB-N (control)	7.80 ± 0.09 ^{aA}	14.73 ± 0.72 ^{bA}	16.64 ± 0.11 ^{cA}	25.38 ± 0.51 ^{dA}	37.94 ± 1.15 ^{eA}	≤25 ^c
TVB-N (Seq.)	7.49 ± 0.10 ^{aB}	14.30 ± 0.25 ^{bA}	16.04 ± 0.43 ^{cA}	24.58 ± 0.44 ^{dA}	37.10 ± 0.39 ^{eA}	≤25 ^c
TMA-N (control)	0.34 ± 0.05 ^{aA}	2.19 ± 0.12 ^{bA}	2.54 ± 0.09 ^{bA}	4.79 ± 0.14 ^{cA}	8.64 ± 0.44 ^{dA}	≤5 ^d
TMA-N (Seq.)	0.27 ± 0.04 ^{aA}	2.09 ± 0.03 ^{bA}	2.41 ± 0.03 ^{bA}	4.51 ± 0.06 ^{cB}	7.99 ± 0.36 ^{dA}	≤5 ^d
Temp. TMA-N/TVB-N rate (control)	4.37 ± 0.67 ^{aA}	14.90 ± 1.43 ^{bA}	15.24 ± 0.47 ^{bA}	18.87 ± 0.60 ^{cA}	22.80 ± 1.39 ^{dA}	N/A
Temp. TMA-N/TVB-N rate (Seq.)	3.60 ± 0.41 ^{aA}	14.60 ± 0.38 ^{bA}	15.02 ± 0.31 ^{bA}	18.37 ± 0.28 ^{cA}	21.53 ± 0.85 ^{dA}	N/A
PV (control)	1.67 ± 0.21 ^{aA}	2.64 ± 0.14 ^{bA}	3.53 ± 0.14 ^{cA}	7.46 ± 0.20 ^{dA}	11.65 ± 0.61 ^{eA}	≤8 ^a
PV (Seq.)	1.35 ± 0.04 ^{aA}	2.63 ± 0.05 ^{bA}	3.39 ± 0.03 ^{cA}	6.88 ± 0.10 ^{dB}	10.95 ± 0.33 ^{eA}	≤8 ^a
AnV (control)	24.38 ± 2.06 ^{aA}	38.98 ± 2.28 ^{bA}	88.15 ± 3.76 ^{cA}	129.40 ± 8.51 ^{dA}	160.38 ± 9.58 ^{eA}	N/A
AnV (Seq.)	20.43 ± 1.57 ^{aB}	35.63 ± 1.07 ^{bA}	78.75 ± 0.87 ^{cB}	121.75 ± 3.30 ^{dA}	148.83 ± 3.77 ^{eA}	N/A
Temp. PV/AnV rate (control)	6.83 ± 0.44 ^{cA}	6.78 ± 0.63 ^{cA}	4.01 ± 0.17 ^{aA}	5.78 ± 0.35 ^{bA}	7.27 ± 0.40 ^{cA}	N/A
Temp. PV/AnV rate (Seq.)	6.63 ± 0.46 ^{cA}	7.38 ± 0.33 ^{dA}	4.31 ± 0.06 ^{aB}	5.65 ± 0.10 ^{bA}	7.36 ± 0.09 ^{dA}	N/A
Totox (control)	27.71 ± 2.45 ^{aA}	44.25 ± 2.21 ^{bA}	95.21 ± 3.89 ^{cA}	144.31 ± 8.65 ^{dA}	183.68 ± 10.32 ^{eA}	N/A
Totox (Seq.)	23.13 ± 1.60 ^{aB}	40.88 ± 1.01 ^{bB}	85.54 ± 0.87 ^{cB}	135.50 ± 3.46 ^{dA}	170.73 ± 4.39 ^{eA}	N/A

APC is presented in log cfu g⁻¹ of shrimp; TVB-N and TMA-N is presented in mg N/100g; PV is presented in milliequivalent (mEq) active O₂/kg lipids; Temporal TMA-N/TVB-N and PV/AnV rates are presented in percentage (%); Different capital letters in the same column within the same parameter indicate significant differences (*P* < 0.05); Different letters in the same row within the same parameter indicate significant differences (*P* < 0.05); N/A refers to limit of acceptability not available in scientific literature. All values are the mean ± standard deviation (SD) (refer to Fig. 1 for the number of replicates carried out on different shrimp samples per treatment).

^a Limits of acceptability based on reported literature of Ludorff et al. (1973) for the PV.

^b Limits of acceptability based on reported literature of Ouattara et al. (2001) and Okpala et al. (2014) for the APC.

^c Limits of acceptability based on reported literature of Lannelongue et al. (1982) for the TVB-N.

^d Limits of acceptability based on reported literature of Bono and Badalucco (2012) for the TMA-N.

Quality Changes of Shrimp (*Pandalus borealis*) Stored under Different Cooling Conditions

QING ZHU ZENG, KRISTIN A. THORARINSDOTTIR, AND GUDRUN OLAFSDOTTIR

Vol. 70, Nr. 7, 2005—JOURNAL OF FOOD SCIENCE S459

Published on Web 8/25/2005

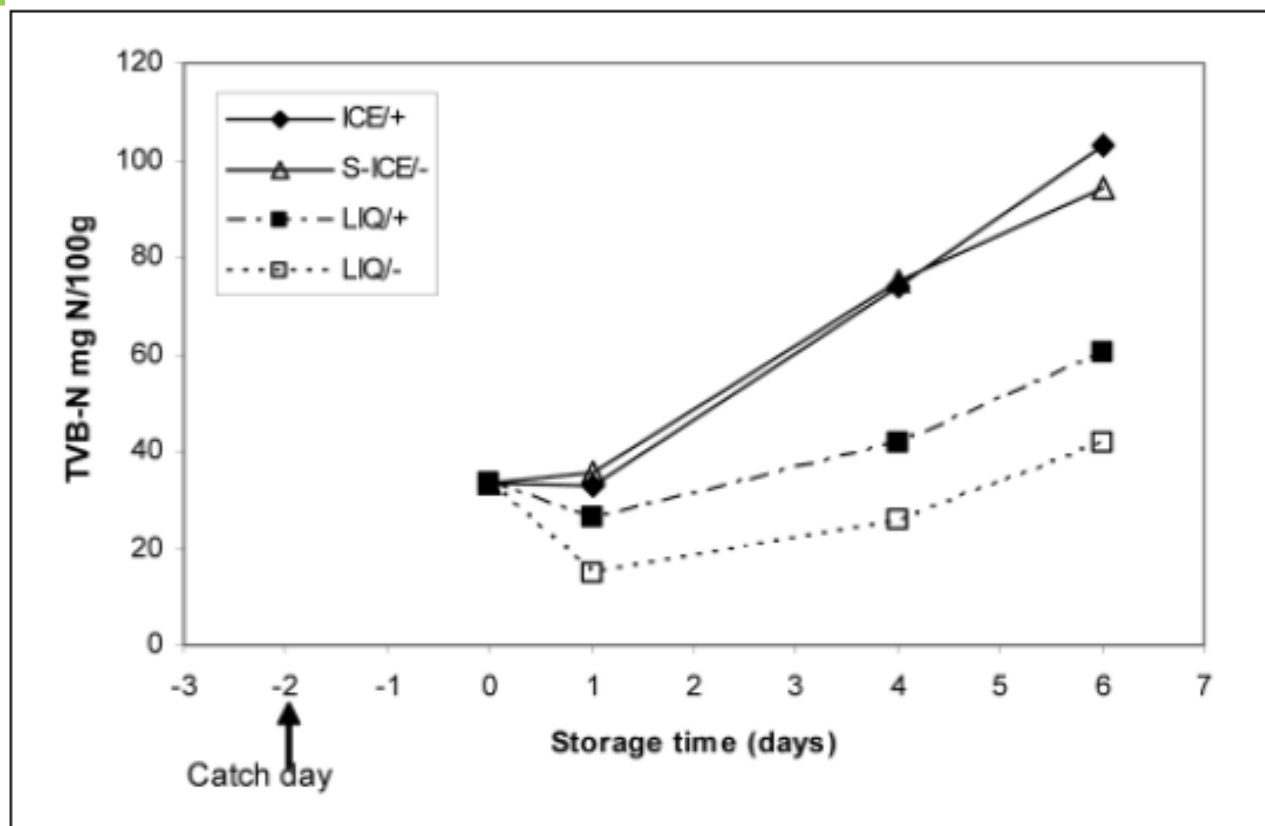


Figure 6—Total volatile basic nitrogen (TVB-N) (mg N/100 g) formation of shrimp during chilled and superchilled storage. ICE/+ = flake ice at 1.5 °C; LIQ/+ = liquid ice at +1.5 °C; S-ICE/- = brine mixed with flake ice at -1.5 °C; LIQ/- = liquid ice at -1.5 °C.

Contaminantes e indicadores

- *Vibrio cholerae* e *Vibrio parahaemolyticus*

- Onipresentes em água marinha e estuarina
- Não há exigência legal para pescado cru e cozido (RDC 12, ANVISA, CE EC 1441/2007, FDA)
- *Vibrio cholerae* (sorotipos não-O1 e não O-139) produzem a toxina da cólera – Ausência em 25g em produtos RTE, FDA, 2011)
- Ações na presença deste genotipo deve ser avaliada conjuntamente entre a autoridade competente e a indústria

Contaminantes e indicadores

- Análise de Risco FAO/OMS 2003 “não proceder com a análise de risco dos camarões consumidos pelos mercados domésticos em países tropicais. Uma vez que os camarões são consumidos cozidos, qualquer adoecimento será resultado de contaminação cruzada e isto não é específico de nenhuma commodity de alimento.”³

TABLE A-5
FDA AND EPA SAFETY LEVELS IN REGULATIONS AND GUIDANCE

PRODUCT	LEVEL
READY-TO-EAT FISHERY PRODUCTS (MINIMAL COOKING BY CONSUMER)	<i>Listeria monocytogenes</i> - presence of organism in 25 gram sample.
ALL FISH	<i>Salmonella</i> spp. - presence of organism in 25 gram sample.
ALL FISH	1. <i>Staphylococcus aureus</i> - positive for staphylococcal enterotoxin; or 2. <i>Staphylococcus aureus</i> - level equal to or greater than 10^4 /g (MPN).
READY-TO-EAT FISHERY PRODUCTS (MINIMAL COOKING BY CONSUMER)	<i>Vibrio cholerae</i> - presence of toxigenic O1 or O139 or non-O1 and non-O139 in 25 gram sample.

TABLE A-1
LIMITING CONDITIONS FOR PATHOGEN GROWTH

PATHOGEN	MIN. A_w (USING SALT)	MIN. pH	MAX. pH	MAX. % WATER PHASE SALT	MIN. TEMP.	MAX. TEMP.	OXYGEN REQUIREMENT
BACILLUS CEREUS	0.92	4.3	9.3	10	39.2°F 4°C	131°F ¹ 55°C	facultative anaerobe ⁴
CAMPYLOBACTER JEJUNI	0.987	4.9	9.5	1.7	86°F 30°C	113°F 45°C	micro- aerophile ²
CLOSTRIDIUM BOTULINUM, TYPE A, AND PROTEOLYTIC TYPES B AND F	0.935	4.6	9	10	50°F 10°C	118.4°F 48°C	anaerobe ³
CLOSTRIDIUM BOTULINUM, TYPE E, AND NON- PROTEOLYTIC TYPES B AND F	0.97	5	9	5	37.9°F 3.3°C	113°F 45°C	anaerobe ³
CLOSTRIDIUM PERFRINGENS	0.93	5	9	7	50°F 10°C	125.6°F 52°C	anaerobe ³
PATHOGENIC STRAINS OF ESCHERICHIA COLI	0.95	4	10	6.5	43.7°F 6.5°C	120.9°F 49.4°C	facultative anaerobe ⁴
LISTERIA MONOCYTOGENES	0.92	4.4	9.4	10	31.3°F -0.4°C	113°F 45°C	facultative anaerobe ⁴
SALMONELLA SPP.	0.94	3.7	9.5	8	41.4°F 5.2°C	115.2°F 46.2°C	facultative anaerobe ⁴
SHIGELLA SPP.	0.96	4.8	9.3	5.2	43°F 6.1°C	116.8°F 47.1°C	facultative anaerobe ⁴
STAPHYLOCOCCUS AUREUS GROWTH	0.83	4	10	20	44.6°F 7°C	122°F 50°C	facultative anaerobe ⁴
STAPHYLOCOCCUS AUREUS TOXIN FORMATION	0.85	4	9.8	10	50°F 10°C	118°F 48°C	facultative anaerobe ⁴
VIBRIO CHOLERAE	0.97	5	10	6	50°F 10°C	109.4°F 43°C	facultative anaerobe ⁴

Iwamoto, M., Ayers, T., Mahon, B.E., Swerdlow, D.L. 2010. Epidemiology of Seafood-Associated Infections in the United States. CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS, p. 399–411.

Cases of *Vibrio* infections have a marked seasonal distribution; most occur during summer and early fall, corresponding to the period of warmer temperatures. Almost all cases of food-borne *Vibrio* infection are associated with a recent history of seafood consumption, primarily raw oyster consumption. Like other organisms found in water, vibrios can be concentrated in the tissues of filter-feeding bivalve mollusks. Measures to prevent food-borne *Vibrio* infections include consumer education regarding the dangers of eating raw or undercooked shellfish, particularly among persons with medical conditions, such as liver disease, that predispose them to severe illness.

Thoroughly cooking shellfish and preventing raw seafood from cross-contaminating other foods are effective measures for consumers to reduce risk (25). Regulatory control measures

USO DE CAIXAS TÉRMICAS (bins ou tubs)

- 50 anos - Caixas térmicas rotomoldagem polietileno de alta densidade + poliuretano;

- Vantagens:

- Robustos
- Logística
- Higiene
- Estabilidade da temperatura
- Proteção = Menor risco de contaminação



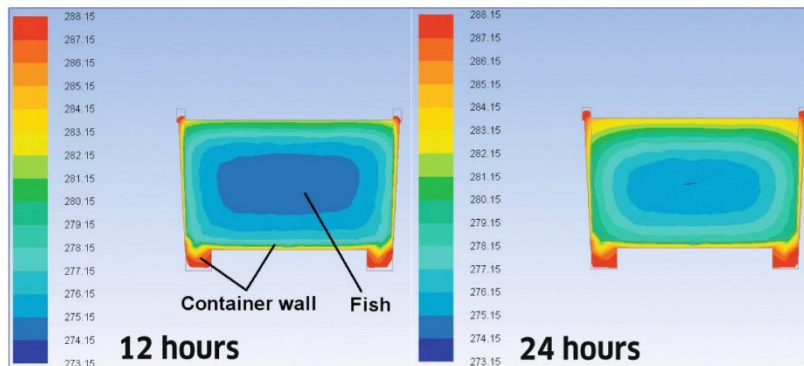
USO DE CAIXAS TÉRMICAS (bins ou tubs)

- Desvantagens:

- Peso e dimensões dificultam higienização
- Formação de zonas quentes, má distribuição da temperatura
- Solução: drenagem da água + reforço do gelo + homogeinização



Excellent temperature control



Autocontrole

- AC 16 – CONTROLE DE FORMULAÇÃO E COMBATE À FRAUDE
 - Glaciamento,
 - Uso de aditivos

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES AGENTES DE RETENÇÃO DE UMIDADE NO COZIMENTO DE CAMARÕES *L. vannamei* DESCASCADOS – 3º Ensaio

Rodrigo A.P.L.F. de Carvalho^{1*}, Solange Amorim Paulo², Karla Suzanne Damasceno¹, Sérgio de Lima Cavalcanti², Uilians Emerson Ruivo³, Patricia Costa Mochiaro Soares Chicrala⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

²Queiroz Galvão Alimentos S.A.

³Ruivo Consultoria Industrial Ltda.

⁴Embrapa Pesca e Aquicultura

*rodrigoplfc@gmail.com

Introdução

- Vantagens dos tratamentos de imersão (CRAWFORD, 1980, RATTANASATHEIRN, 2008, NGUYEN ET AL., 2012, SEAFISH, 2012, SIMS, 2013).

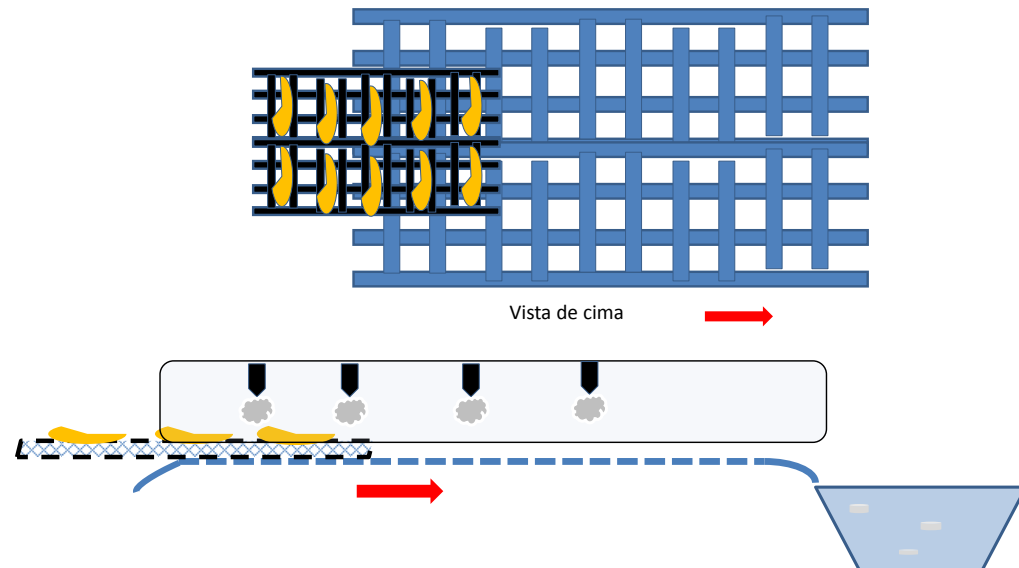
- ↑ Melhor características sensoriais
- Reduzir oxidação lipídica
- Facilitar o descasque
- Reduzir perdas de líquido cozimento -> congelamento -> descongelamento
- Maior aceitação pelos consumidores (GARRIDO E OTWELL, 2002, GONÇALVES E RIBEIRO, 2009, SIMS, 2013)

Introdução

- Efeitos do cozimento (ERDOGDU ET AL., 2004).
 - Encolhimento dos tecidos conectivos - > ↓ capacidade de retenção de água
 - Alterações: textura, umidade, densidade, peso
 - ↓ valor nutricional
 - ↑ Suspensões proteicas ↑ bactérias (BJØRKEVOLL ET AL., 2012).

Método

- Vapor contínuo
- 2,5 PSI
- $T^{\circ}\text{C}$ 88 a 100°C
- Temperatura interna 75°C
- Resfriamento
 - Água com gelo - $+15^{\circ}\text{C}$ músculo
- Monitoramento
 - Datalogger Maxitherm EDLRTD2
 - Intervalo leitura 2s



Monitoramento da temperatura no ensaio experimental



Resultados do terceiro ensaio experimental

Peso em gramas

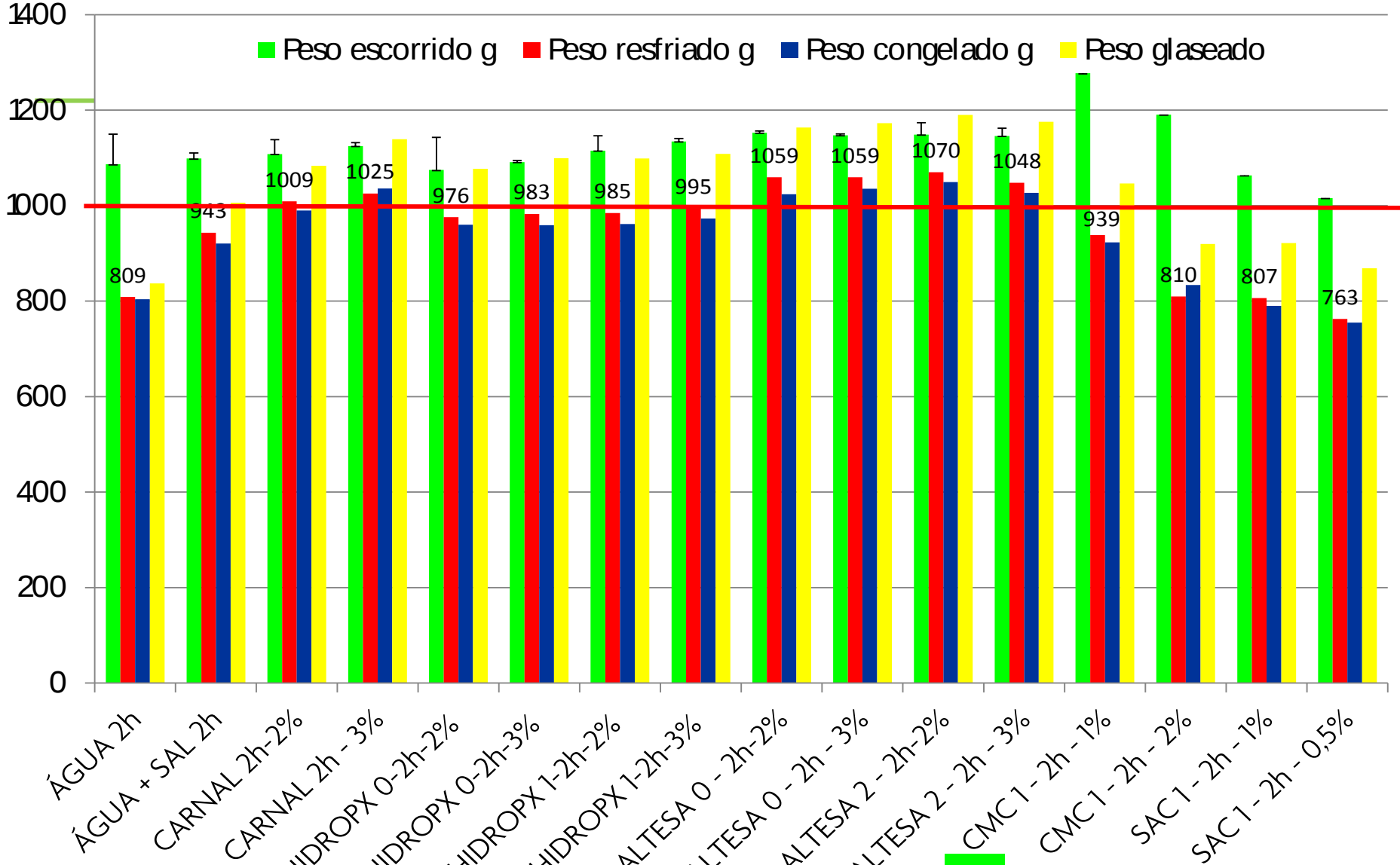


Figura. Peso escorrido, resfriado, congelado e glaseado dos camarões PUD 91/110 após a imersão nas soluções dos diferentes tratamentos (média de 3 repetições com desvio padrão em barras)

Resultados do terceiro ensaio experimental

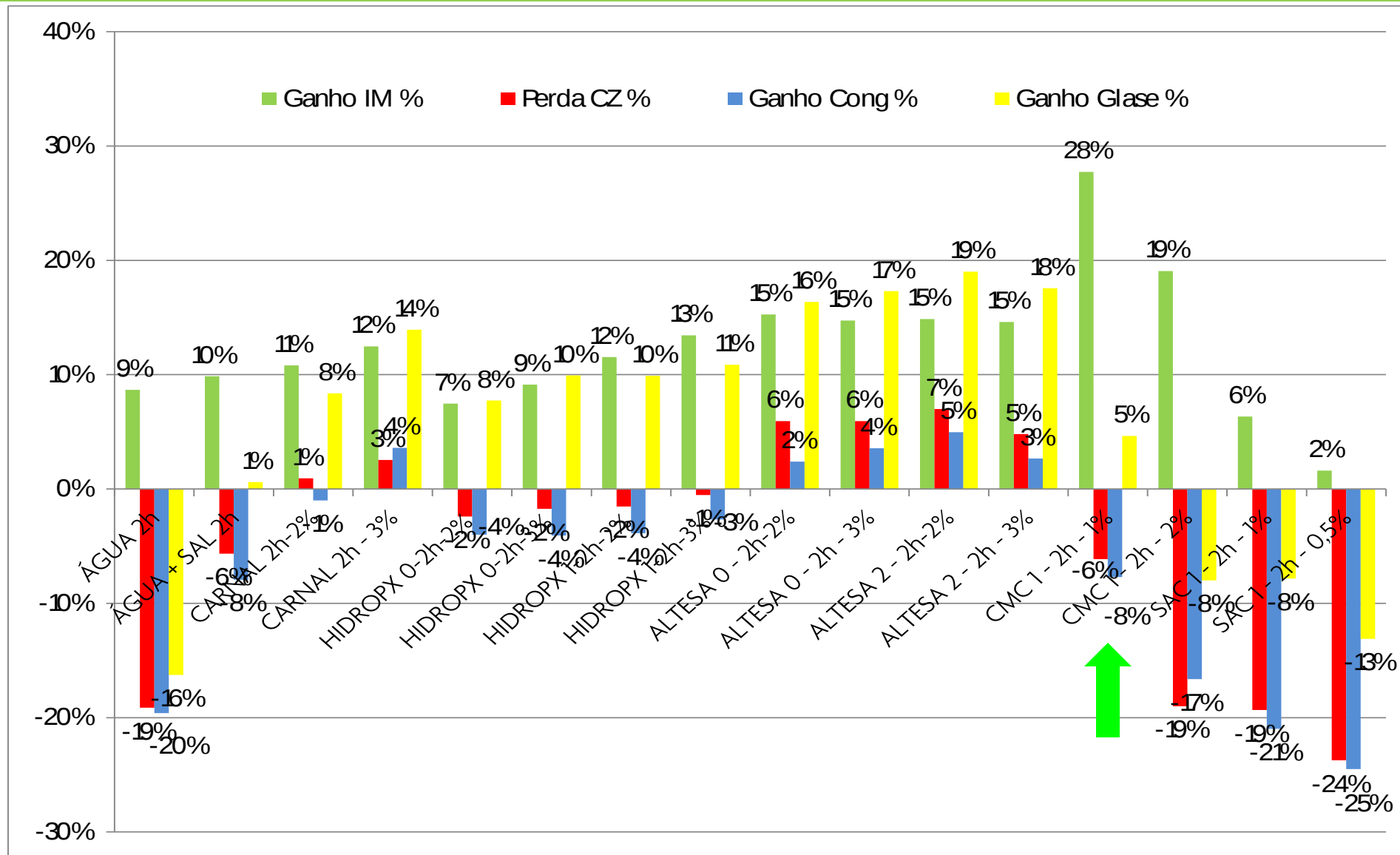


Figura. Variações em % do ganho após imersão, perda após cozimento e ganhos após congelamento e glaseamento dos camarões PUD 91/110 nos diferentes tratamentos (média de 3 repetições)

SUPERANDO OS DESAFIOS

- Pressões do mercado e das exigências legais na Indústria do camarão cultivado;
- Levantamento dos obstáculos e busca de alternativas
- Adaptação à nova estrutura do MAPA
- Aproximação através de reuniões técnicas e comissões

QUESTIONÁRIO PARA A INDÚSTRIA DE PESCADO

Objetivo:

Coletar subsídios para ações junto ao MAPA

Responsável:

Rodrigo Carvalho

Por favor informe a sua atuação

Direção de indústria de processamento

Técnico de indústria de processamento

Na sua opinião, quais são os três maiores obstáculos para as indústrias de processamento de pescado?

1

2

3

Atribua uma pontuação às questões abaixo segundo a escala

1 Discordo totalmente

4 Concordo parcialmente

2 Discordo parcialmente

5 Concordo plenamente

3 Não concordo nem discordo

1 A implementação dos Autocontroles é um obstáculo para a operação da indústria de pescado na qual atuo?

2 A operacionalização dos Autocontroles é um obstáculo para a operação da indústria de pescado na qual atuo?

3 Não é possível cumprir com os limites dos resíduos químicos no pescado estabelecidos na legislação.

Especificar:

4 Não é possível cumprir com os limites de contaminação microbiológica estabelecidos na legislação.

Especificar:

5 Não é possível viabilizar o processo sem o uso de aditivos.

Especificar:

6 Não é possível cumprir com os requisitos de biosegurança na indústria.

10 A destinação dos resíduos do processamento é um obstáculo para a operação da indústria.

11 A falta de clareza das exigências legais é um obstáculo para a indústria.

12 A postura dos órgãos de regulamentação e fiscalização é um obstáculo para a indústria.

13 A falta de treinamento para cumprir com as exigências oficiais é um obstáculo para a indústria.

Áreas de interesse em pesquisa:

Obrigado

Autocontrole

- AC 18 – EMBASAMENTO PARA A CERTIFICAÇÃO
 - Rastreabilidade,
 - Reclamações do consumidor,

OBRIGADO!

rodrigoplfc@gmail.com

