

VALORAÇÃO DA QUALIDADE DO CAMARÃO SETE-BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) DESEMBARCADO NO LITORAL DE SÃO PAULO, BRASIL

Érika Fabiane FURLAN ¹

RESUMO

O setor pesqueiro mantém sua importância em relação à oferta de alimentos e cumpre importante papel, visto proporcionar mais de 15% do consumo total de proteína animal. Os crustáceos ocupam o quarto lugar em volume de captura no mundo e o alto valor comercial destes os tornam relevantes em relação ao montante financeiro gerado pela atividade pesqueira. Atualmente, a garantia da qualidade é requisito para a permanência no mercado, sendo exigida dentro de especificações previamente estabelecidas, tanto pelas autoridades sanitárias brasileiras como dos países para os quais o pescado é exportado. No caso do camarão marinho, o conceito de qualidade envolve atributos sensoriais, características físicas, químicas, biológicas, e ainda as técnicas de captura, processamento, armazenamento, rastreabilidade, apresentação do produto, atenção da empresa com os aspectos ambientais e contribuição para o bem estar social. No entanto, a comercialização de camarões envolve alguns entraves que afetam sua qualidade, dentre eles, a melanose e o uso abusivo de aditivos são os que trazem maiores prejuízos. A oferta de produtos com qualidade deficiente pode gerar consequências graves à saúde do consumidor. Considerando que o camarão marinho continua sendo o principal responsável pela oferta global do produto e sua importância em termos de divisas geradas pela exportação, existe necessidade de se implementar programas de gestão da qualidade deste alimento e para tal, é imprescindível o desenvolvimento de padrões e/ou regulamentos de qualidade espécie específicos, visto a enormidade de fatores intrínsecos à espécie na determinação da qualidade.

Palavras chave: Inocuidade; sulfitos; crustáceos

QUALITY AGGREGATION OF SETE-BARBAS SHRIMP (*Xiphopenaeus kroyeri*) DISEMBARKED IN THE COAST OF SÃO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT

Fishery sector plays an important role in food supply, being responsible for more than 15% of total animal protein consumed. Crustaceans occupy the fourth place in volume of capture and their high economic value, make them relevant in the overall financial value generated by the fishery activity. Nowadays, the guarantee of quality is basic requirement to be kept in market, with established and required specifications either from national sanitary authorities or from countries where fisheries products are exported. In the case of marine shrimp, the concept of quality involves physical, chemical, biological and sensory attributes, and also capture, processing and storage techniques, traceability, product presentation, environmental and social responsibility of the industry. In the shrimp market, among all difficulties, melanosis and abusive use of additives are the ones who bring more financial and quality loss. The offer of products with poor quality can lead to serious consequences to the consumer's health. Whereas the marine shrimp remains the primary responsibility for global supply of the product and its importance in terms of foreign exchange earned by exports, it is needed to develop and to implement a program of quality management for this product, and initially it must be develop standard and/or regulation of quality specie specific, due to the many intrinsic factors in the specie to determine its quality.

Key words: Food security; sulfite; crustaceans

Artigo de Revisão: Recebido em 28/02/2011 – Aprovado em 09/07/2011

¹ Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca – Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado. Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 - Ponta da Praia – CEP: 11.030-906 – Santos – SP – Brasil. e-mail: effurlan@pesca.sp.gov.br
Doutoranda em Nutrição em Saúde Pública – Faculdade de Saúde Pública da USP

INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de pescado constitui um dos setores alimentícios de maior crescimento e desenvolvimento e o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) é a terceira principal espécie marinha desembarcada no Estado de São Paulo (INSTITUTO DE PESCA, 2011).

Por ser uma espécie costeira, o camarão *X. kroyeri* é acessível à pesca de pequena escala, destacando-se entre as espécies marinhas desembarcadas no Estado de São Paulo pela quantidade capturada e pelo número de embarcações envolvidas na atividade (SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 1993; (INSTITUTO DE PESCA, 2011, possuindo, portanto, grande relevância econômica e social (GRAÇA LOPES *et al.*, 2007).

Os camarões são normalmente comercializados frescos ou congelados. Uma vez capturados, estes devem ser imediatamente lavados, classificados por tamanho e pesados. Todo camarão, mesmo se comercializado “in natura”, deve passar por um processo de beneficiamento, seja este primário ou integral. O beneficiamento primário deve ser realizado ainda na embarcação (PINHEIRO e CINTRA, 1999) e o integral deverá ser realizado por uma unidade credenciada pelo Ministério da Agricultura, que obedeça a um sistema de controle da qualidade de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC.

A adoção deste critério é exigência dos mercados internacionais e requer, em suma, a implementação de princípios que objetivam prevenir ou eliminar as condições de risco durante a despesca e o processamento dos camarões (NUNES, 2001).

Após a morte de qualquer pescado, as enzimas presentes na carne e vísceras passam a atacar as substâncias do corpo do pescado. Esta ação, conhecida como autólise, provoca o amolecimento da carne e a produção de odores desagradáveis. Outra consequência deste fenômeno é o aparecimento de manchas pretas (melanose) em lagostas e camarões, preocupante agravante para os países que exploram tais recursos, dada as grandes perdas de divisas.

A inocuidade dos alimentos representa a principal preocupação das autoridades sanitárias

e dos consumidores. Essa preocupação recai, entre outros aspectos, sobre a contaminação por produtos químicos, como a presença de agrotóxicos, aditivos e antibióticos.

O uso excessivo de sulfitos na prevenção da melanose em camarões, a deficiente qualidade do camarão desembarcado e comercializado no Brasil, bem como o impacto da manipulação inadequada sobre a contaminação de camarões vem sendo apontados em alguns estudos (THAMPURAN e GOPAKUMAR, 1990; MOURA *et al.*, 2003; OGAWA *et al.*, 2003; YOKOYAMA, 2007; FURLAN e TORRES, 2010; MACHADO *et al.*, 2010).

Aliando estas problemáticas à deficiente fiscalização dos produtos pesqueiros destinados ao mercado interno, bem como a data da legislação vigente para pescado (BRASIL, 1952) e a falta de especificidade da mesma frente a gama de espécies exploradas comercialmente no país, vê-se a necessidade de desenvolvimento de ferramentas que contribuam para redução dos riscos associados ao consumo do pescado.

O setor pesqueiro brasileiro também apresenta carência por métodos de padronização rápida para avaliação da qualidade do pescado e seus produtos. No Brasil, o principal método utilizado pelas indústrias e serviço de inspeção para a avaliação do frescor em pescado *in natura* ou de produtos derivados é o sensorial, visto que os demais métodos existentes, físico-químicos e microbiológicos, muitas vezes são morosos e/ou de alto custo. No entanto, não existe um regulamento técnico de produção, identidade e qualidade para o camarão marinho *X. kroyeri*, comprometendo a eficácia desta avaliação.

O que há no País é uma crescente preocupação em aumentar a oferta de alimentos com características físicas, químicas e microbiológicas satisfatórias, apresentando, assim, maior qualidade e segurança. Neste contexto, torna-se imprescindível o estabelecimento de uma metodologia eficiente para a avaliação da qualidade do camarão *X. kroyeri*, que ofereça informação necessária e de forma simples, viabilizando sua aplicação na rotina dos inspetores e das plantas de processamento.

O “Quality Index Method” (QIM) é um método rápido e tem sido indicado como

referência na padronização e harmonização da avaliação sensorial de pescado na Europa (MARTINSDÓTTIR *et al.*, 2001). Segundo alguns autores (BREMNER, 1985; HYLDIG e NIELSEN, 1997; NUNES e BATISTA, 2004; ESTEVES e ANÍBAL, 2007), o QIM tem se mostrado uma ferramenta útil no planejamento da produção e no trabalho de garantia da qualidade. Propõe-se, com esta revisão, levantar os principais aspectos da qualidade dos camarões sete-barbas e indicar caminhos para a valoração da mesma, visando a segurança no consumo desse alimento e a sustentabilidade desta cadeia produtiva.

PRODUÇÃO E MERCADO DO CAMARÃO MARINHO

A FAO, no documento "The State of World Fisheries and Aquaculture - SOFIA" (FAO, 2008) aponta estabilidade na produção pesqueira mundial nas últimas décadas e indica que a pesca de camarões produz cerca de 3,4 milhões de toneladas ano⁻¹; com aproximadamente 60% da produção sendo comercializada no mercado internacional.

Durante as duas últimas décadas, o volume total de produtos pesqueiros comercializados internacionalmente aumentou de 10 milhões para aproximadamente 24 milhões de toneladas métricas (YASUADA e BOWEN, 2006). Apesar do enfraquecimento na demanda no final de 2007 e início de 2008, resultante da agitação do setor financeiro e que afetou a confiança do consumidor nos principais mercados, a tendência em longo prazo para o comércio de pescado é positiva, com aumento parcial tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (FAO, 2008).

Atualmente, o camarão é o produto pesqueiro mais importante comercializado no mercado internacional e segundo PAIVA *et al.*, (2004) a atividade extrativa ainda é a principal responsável pela oferta global de camarões (64,8%).

No Brasil, o mercado de pescado constitui um dos setores alimentícios de maior crescimento e desenvolvimento e, no Estado de São Paulo, o camarão-sete-barbas é a terceira principal espécie marinha desembarcada. Os crustáceos representaram 11,8% do total de pescado desembarcado em 2010 nas cidades de Santos e Guarujá. Estes locais receberam 60,2% da produção

em peso de pescado proveniente do extrativismo do Estado (INSTITUTO DE PESCA, 2011).

Globalmente, pouco se conhece quanto ao número de embarcações e pescadores envolvidos na pesca do camarão. Contudo, estatísticas de produção e comércio indicam a importância desta atividade pesqueira e que o camarão sete-barbas encontra-se entre as 10 espécies de camarão mais capturadas em volume no mundo, tendo atingido 52.411 toneladas em 2005 (FAO, 2007).

O camarão é um excelente candidato a fonte de proteína alimentar, dado sua popularidade, alto valor agregado e ter elevada demanda nos mercados dos EUA e EU (HORTON *et al.*, 2008). No entanto, devido sua restrita vida comercial, faz-se imprescindível adoção das boas práticas de manipulação, processamento e conservação em todos os elos da cadeia produtiva, vislumbrando uma máxima preservação da qualidade e a garantia de mercado, uma vez que as exigências quanto a qualidade dos produtos pesqueiros é uma questão crescente.

QUALIDADE E REGULAÇÃO NACIONAL PARA O CAMARÃO

Em muitas regiões do mundo, o pescado faz parte da dieta alimentar e representa, em alguns países, a principal fonte de proteínas de origem animal. Atualmente, um número cada vez maior de pessoas dá a sua preferência ao pescado como uma alternativa saudável à carne. Contudo, o consumo de pescado pode também causar enfermidades devido ao desenvolvimento de infecções ou intoxicações. Algumas dessas doenças têm sido especificamente associadas ao consumo de pescado, enquanto outras apresentam uma etiologia mais geral (HUSS, 1997).

Conforme exposto, a maior parte do pescado é ainda retirada de uma população selvagem. Assim, a indústria de processamento de pescado marinho no Brasil está limitada, na escolha de suas matérias primas, ao que está disponível em termos de tamanho, condição e espécies. Neste contexto, o pescador é a pedra fundamental desta cadeia produtiva, pois não existe procedimento posterior a colheita que reconstitua a qualidade inicial da matéria-prima a ser utilizada pelos transformadores. Cabe às instituições governamentais, indústrias e órgãos de ensino e

pesquisa aproximarem a comunidade de pescadores dos avanços científicos e da realidade do comércio globalizado (YOKOYAMA, 2007).

O pescado pode ser veiculador de uma gama enorme de microrganismos patogênicos para o homem, a maior parte deles oriunda da contaminação ambiental. Neste sentido, é importante destacar as bactérias do gênero *Samonella* e as *Shigella* spp., todas elas encontradas em águas poluídas por esgotos ou excretas animais. No caso particular da pesca marítima, a captura em águas costeiras oferece maiores riscos do que a realizada em alto mar (GERMANO *et al.*, 2008).

Outra fonte importante de contaminação é a manipulação do pescado, desde o momento da captura, ainda nos barcos pesqueiros, até a sua destinação final. Como consequência direta da manipulação inadequada tem-se apontado os *Streptococcus* spp e o *Staphylococcus aureus*, ambos de origem humana, presentes nas mucosas e superfície da pele, e que encontram no pescado ambiente favorável à sua multiplicação. Inúmeros agentes bacterianos podem ainda contaminar o pescado e causar riscos à saúde.

Poluentes químicos, biotoxinas e endoparasitas são outros riscos associados ao consumo do pescado. Dentre os poluentes químicos, o mercúrio assume grande relevância em saúde pública, dado seu efeito cumulativo para o homem, e por, geralmente, estar presente nas águas que recebem efluentes industriais (GERMANO *et al.*, 2008).

Os problemas de ordem ambiental, bastante discutidos na atualidade, exercem relação direta sobre a qualidade do pescado. Assim, avanços quanto à certificação na origem dos produtos pesqueiros são imprescindíveis para a garantia da segurança do consumidor.

Para SCHRÖDER (2008), a intensificação do comércio global de alimentos tem direcionado a busca pela garantia da qualidade, transparência e proteção da saúde do consumidor. O termo "qualidade", com referência aos produtos alimentares, pode ter diversos significados, podendo se referir às características sensoriais de um produto, indicar o valor nutricional, o frescor, higiene, conveniência, aceitação pelo consumidor e ainda, pode estar associada à segurança e disponibilidade. No caso do pescado, o frescor

assume particular relevância, pois constitui o primeiro critério para a aceitação ou rejeição (NUNES e BATISTA, 2004; ABBAS *et al.*, 2008).

Muitos consumidores sabem que o pescado e muitos de seus produtos derivados são itens alimentares altamente perecíveis, mas poucos conhecem a complexidade desta cadeia produtiva e quão complicada pode ser a trajetória do pescado até o prato do consumidor (SCHRÖDER, 2008).

Informações quanto às técnicas de manipulação, processamento e estocagem, incluindo histórico de tempo e temperatura, que podem afetar o frescor e qualidade dos produtos, são de grande importância para os agentes desta cadeia produtiva. Adicionalmente, as condições ambientais, que afetam as áreas de pesca, os métodos de captura e a ocorrência de defeitos, influenciam diretamente na qualidade geral dos produtos pesqueiros (ABBAS *et al.*, 2008).

Os processos de autólise ou de perda da qualidade iniciam-se logo após a morte do pescado. Em muitos destes processos estão envolvidas substâncias que derivam da metabolização do nitrogênio. Dentre estas substâncias, há de se salientar o óxido de trimetilamina (OTMA), que pode ser transformado em trimetilamina (TMA), pela ação bacteriana, ou dimetilamina (DMA) e formaldeído (FA), por ação enzimática (HUSS *et al.*, 2004).

Outra consequência do processo deteriorativo é o aparecimento de manchas pretas (melanose) em lagostas e camarões. Substâncias redutoras, tais como sulfitos, ácido ascórbico e cisteína, são usualmente empregadas no controle da melanose (OGAWA e DINIZ, 1999).

Segundo OTWELL e FLICK (1995), os sulfitos têm sido utilizados no controle da melanose em camarões desde meados de 1950. No entanto, o uso de aditivos químicos em camarões, com o intuito de prevenir a melanose, vem sofrendo restrições, principalmente pelo mercado externo, devido ao abuso e efeitos tóxicos por eles provocados (MORAIS, 1984).

Os sulfitos são empregados ainda a bordo das embarcações e, quando usados em excesso, podem não só causar reações adversas em indivíduos sensíveis ao dióxido de enxofre, mas também favorecer a decomposição do óxido de

trimetilamina à dimetilamina e a formaldeído, comprometendo a qualidade do produto e do meio ambiente quando seus resíduos são descartados sem tratamento adequado.

A utilização deste produto químico está amparada na legislação brasileira pela resolução 14/77 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, não devendo o dióxido de enxofre residual ultrapassar 100 mg kg⁻¹ (BRASIL, 1977).

OGAWA e DINIZ (1999) afirmam que o emprego de concentrações usuais do bissulfito de sódio dificilmente inibirá a melanose se os espécimes sofreram traumas previamente, o que é de se esperar numa operação de pesca.

Diante do exposto, torna-se perceptível a necessidade de implantação das Boas Práticas de Manipulação - BPM nas embarcações pesqueiras, visando minimizar os impactos negativos sobre a qualidade da matéria-prima, com consequente redução no aporte de preservativos e nos riscos à saúde. O uso excessivo de sulfitos e a deficiente qualidade do pescado desembarcado no Brasil vêm sendo apontados por alguns autores (OGAWA *et al.*, 2003; YOKOYAMA, 2007; FURLAN e TORRES, 2010; MACHADO *et al.*, 2010).

Os sulfitos ingeridos são oxidados a sulfatos e tiosulfatos por ação enzimática, sendo excretados pela urina, não causando risco em níveis normais de uso, para a maioria da população (MACHADO *et al.*, 2006). Porém, alguns estudos indicam casos de sensibilidade à ingestão de sulfitos.

No Brasil, o que se sabe é que o índice de camarões danificados pela melanose, denominados "broken" (quebra, do inglês), decresceu na última década (PINHEIRO e CINTRA, 1999). Esta redução da "quebra" pode estar associada ao emprego desordenado destes sulfitos, o que pode estar comprometendo o consumo do camarão no mercado interno pelo desenvolvimento de alergias, entre outros sintomas, em consumidores deste pescado.

Grande parte das alterações na qualidade do pescado são consequência da atividade de microrganismos deteriorantes, como a *Shewanella putrefaciens*, Vibronaceae, Enterobacteriaceae, *Photobacterium* sp., *Halococcus* sp. e *Halobacterium* sp. Segundo HUSS (1995), a deterioração do

pescado é acelerada quando a carga microbiana supera 10⁷ UFC g⁻¹.

No entanto, a contagem do número de células viáveis é complexa e consome tempo, não sendo um método prático para estimação do frescor. Em contrapartida, a qualidade microbiológica dos alimentos marinhos é um fator chave para a comercialização e na segurança para o consumo.

Alguns países, como os Estados Unidos, praticam o monitoramento microbiano das águas de cultivo. No Brasil, não existe ainda um programa de monitoramento das águas nas áreas de pesca; o CONAMA, do Ministério do Meio Ambiente, por meio da resolução 357, de 17 de março de 2005, considera que as águas para a criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana não devem exceder um limite de 1.000 coliformes termolerantes por 100 mL, em 80% ou mais de, pelo menos, 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral (BRASIL, 2005).

Os coliformes termolerantes são indicadores específicos e apresentam uma elevada correlação positiva com a contaminação fecal por animais de sangue quente. A enumeração de coliformes totais em água é menos representativa como indicação de contaminação fecal que a enumeração de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*. No entanto, sua enumeração é muito utilizada em indústrias alimentícias, indicando poluição pré-sanitização, contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (PÁDUA, 2003).

No Brasil, a ANVISA, órgão que regulamenta os padrões microbiológicos em alimentos, por meio da resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, preconiza que o camarão *in natura*, resfriado ou congelado e que não será consumido cru, apresente-se livre de *Salmonella* sp. em 25 g e limita em 10³ a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva g⁻¹ do pescado (BRASIL, 2001).

Outros patógenos, tais como, o *Clostridium perfringens*, o gênero *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes* e *Campylobacter jejuni*, representam risco, no entanto, práticas adequadas de manipulação pós captura podem reduzir a frequência de doenças. O risco de infecções

alimentares associados a estes microorganismos é baixo comparado ao risco de uma infecção viral ou por vibrios (EUA, 1992; GERMANO *et al.*, 2008).

Segundo Art. 442 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - R.I.I.S.P.O.A. os crustáceos devem apresentar aspecto brilhante, úmido; corpo em curvatura natural, rígido e com artículos firmes e resistentes; carapaça bem aderente ao corpo; coloração própria da espécie, sem qualquer pigmentação estranha; olhos vivos, destacados; cheiro próprio e suave (BRASIL, 1952).

Como se pode perceber, os padrões sensoriais disponíveis neste regulamento apresentam-se de forma generalizada, o que restringe a classificação dos crustáceos aos "experts", uma vez que, num país rico em diversidade como o Brasil, torna-se difícil o conhecimento das características particulares às diferentes espécies. Fato este, que limita o trabalho dos técnicos da inspeção, uma vez que os mesmos são responsáveis por fiscalizar uma gama de produtos.

Vale ressaltar que o consumidor moderno está mais exigente quanto ao cumprimento dos requisitos de qualidade por parte das empresas produtoras nos aspectos de segurança alimentar, padronização e fraude econômica, além de responsabilidade ambiental e social.

No Brasil, os padrões analíticos da qualidade do pescado e derivados estão também baseados na análise de compostos como bases nitrogenadas voláteis totais (N-BVT) e TMA, bem como na mensuração do pH e do teor de indol (BRASIL, 1952).

Para BOTTA (1995), estes parâmetros não são capazes de identificar estágios iniciais da perda do frescor, indicando apenas se o produto encontra-se deteriorado. Logo, estudos visando o estabelecimento de limites críticos mais adequados são necessários, devendo monitorar as amostras logo após a captura e ao longo do armazenamento sob condições ideais.

ÍNDICE DE QUALIDADE E VALORAÇÃO DO PESCADO

Atualmente, com a abertura dos mercados internacionais, processadores devem não somente atender as expectativas nacionais quanto a

qualidade, mas também adquirir competitividade no mercado internacional, e a análise sensorial é um dos métodos mais utilizados para garantir o frescor e a qualidade no setor pesqueiro e pelos serviços de inspeção do pescado.

Segundo ABBAS *et al.* (2008), a avaliação sensorial sempre teve papel fundamental na análise da qualidade e frescor da indústria pesqueira. As diversas características sensoriais, tais como aparência, odor, coloração são ainda muito importantes nos sistemas de qualidade das indústrias processadoras, sendo a inspeção sensorial do pescado processado utilizada na indústria para localizar defeitos ocorridos durante manipulação e processamento.

No entanto, a análise sensorial tem sido considerada uma metodologia subjetiva, que apesar de apresentar vantagens como baixo custo, rapidez e ter relação direta com os padrões de aceitação do consumidor, exige a participação de um número representativo de julgadores treinados para obtenção de resultados confiáveis e reprodutíveis, o que não é viável na prática. Neste contexto, alternativamente em tempos recentes, alguns autores vêm desenvolvendo o Método do Índice de Qualidade, ou QIM, da designação original em inglês.

O QIM foi desenvolvido durante a década de 1980 na "Tasmanian Food Research Unit" (BREMNER, 1985) e baseia-se na avaliação dos atributos sensoriais considerados significativos para o pescado "in natura" (aparência, textura, olhos, odor, etc.) por meio de um sistema de classificação por pontos de demérito por atributo (de 0 a 3). A soma dessas classificações quantifica a falta de qualidade sensorial até um valor máximo, específico de cada espécie/gênero, que corresponde à ausência total de qualidade (impróprio para consumo humano) e que se obtém a partir da análise sensorial do pescado por um painel enxuto de julgadores treinados (HUSS, 1995).

A principal diferença entre o QIM e os outros métodos sensoriais é basear-se em descritores específicos para cada espécie de pescado, o que implica no desenvolvimento e otimização de um esquema particular para cada umas das espécies de interesse comercial em condições de armazenamento também específicas (BREMNER,

1987 ; MARTINSDÓTTIR *et al.*, 2001). Em paralelo, a avaliação do pescado cozido é imprescindível para estabelecer-se a rejeição e estimar a vida útil nas condições específicas de armazenagem (MARTINSDÓTTIR *et al.*, 2001).

O QIM já foi desenvolvido para uma gama de espécies de pescado, a saber: European Hake, Chub Mackerel e Horse Mackerel (BADIANI *et al.*, 2009), *Sepia officinalis*, L (SYKES, *et al.*, 2009), *Salvelinus alpinus* (CYPRIAN *et al.*, 2008), *Gadus morhua* (BONILLA *et al.*, 2007), *Solea senegalensis* (GONCALVES *et al.*, 2007), *Chelidonichthys lucernus* (BEKAERT, 2006), Atlantic Halibut (GUILLERM-REGOST *et al.*, 2006), *Engraulis encrasicolus* (PONS-SÁNCHEZ-CASCADO *et al.*, 2006), entre outras. No entanto, nenhum estudo foi realizado com o camarão *X. kroyeri*.

Segundo MARTINSDÓTTIR *et al.* (2003), o QIM é um método rápido e tem sido indicado como referência na padronização e harmonização da avaliação sensorial do pescado na Europa. Estes autores ainda sugerem uma relação linear entre o QIM e o tempo de estocagem em gelo para diversas espécies de pescado, sendo uma ferramenta prática, objetiva e poderosa para a indústria da pesca. ESTEVES e ANÍBAL (2007) também indicaram o QIM como ferramenta para o estabelecimento da vida útil do pescado, uma vez que os resultados do QIM estão linearmente relacionados com o tempo de conservação.

Os consumidores, cada vez mais exigentes quanto a qualidade dos alimentos, também determinam a aceitação e/ou rejeição do pescado e produtos derivados sensorialmente (MARTINSDÓTTIR *et al.*, 2001). Por esta razão, faz-se extremamente útil o desenvolvimento de métodos que descrevam as propriedades sensoriais do alimento, caracterizando os atributos iniciais e as principais mudanças que ocorrem ao longo da estocagem (HUIDOBRO *et al.*, 2000).

Segundo HYLDIG e NIELSEN, (1997) e NUNES e BATISTA (2004), as vantagens do QIM é requerer treinamento simples, ser rápido, não-destrutivo e objetivo. Nenhum atributo tem peso excessivo na classificação final e quanto maiores forem as alterações em determinada característica, derivadas da deterioração do pescado, maior será a classificação atribuída, podendo ser utilizado como ferramenta no planejamento a produção e

na garantia da qualidade. No entanto, o QIM deve ser desenvolvido para cada espécie, o que se pode ser considerado uma desvantagem.

Com vistas a assegurar a segurança alimentar na cadeia produtiva do camarão marinho é importante a manutenção da alta qualidade em cada elo desta complexa cadeia produtiva, da captura ao garfo do consumidor. Prevê-se que o QIM será útil para dar gabarito aos pescadores a respeito da qualidade da sua captura, o que poderá influenciar positivamente a manipulação a bordo das embarcações pesqueiras (BONILLA *et al.*, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão permite-nos concluir que:

- no panorama de mercado atual não há espaço para produtos alimentícios com qualidade deficiente e/ou duvidosa;

- o camarão sete-barbas comercializado no litoral paulista necessita de um controle de qualidade criterioso;

- a melhoria da qualidade do camarão é garantia de valorização do produto, uma vez que há mercado garantido para produtos de camarão de boa qualidade, com conseqüente melhoria as condições de vida para um grande número de profissionais envolvidos na atividade;

- o treinamento dos profissionais da pesca do camarão em Boas Práticas de Manipulação pode melhorar a qualidade dos camarões desembarcados e comercializados no litoral paulista, principalmente quanto ao aspecto da sanidade;

- é iminente o desenvolvimento de padrões de qualidade específico para o camarão sete-barbas visando a garantia da qualidade;

- há necessidade de implementar programas de gestão da qualidade para o camarão sete-barbas, sobretudo avançar quanto à certificação na origem, que é imprescindível para a garantia da segurança do consumidor; neste sentido, também o monitoramento sanitário das áreas de pesca é ferramenta fundamental;

- é oportuna a realização de estudos que viabilizem a formulação de normas e/ou regulamentos para a espécie em questão, bem

como, o desenvolvimento de ferramentas de padronização rápida, efetiva e viável, o que poderá contribuir positivamente para com o trabalho dos técnicos da inspeção e/ou do controle de qualidade;

- o consumidor atual busca maior qualidade e segurança na sua alimentação, ressaltando a importância da qualidade dos produtos pesqueiros como valor agregado;

- o QIM parece ser uma ferramenta promissora para se avançar na melhoria da qualidade do camarão sete-barbas ofertado no litoral de São Paulo.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, K.A.; MOHAMED, A.; JAMILAH, B.; EBRAHIMIAN, M. 2008 A review on correlations between fish freshness and pH during cold storage. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, EUA, 4(4): 416-421.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; MENDONÇA, J.T.; SERVO, G.J.M.; BASTOS, G.C.C.; SILVA, S.O.; BATISTA, P.A. 2005 Produção pesqueira marinha do estado de São Paulo no ano de 2004. *Série Relatórios Técnicos*, n.20. São Paulo: Instituto de Pesca/APTA/SAA. 40p.
- BADIANI, A.; ADINOLFI, F.; BONALDO, A.; FAGIOLI, P.; FOSCHI, C.; TESTI, S.; GATTA, P.P. 2009 *Freshness Assessment of European Hake, Chub Mackerel and Horse Mackerel*. Bologna: Libreria Bonomo Editrice. 170p.
- BEKAERT, K. 2006 Development of Quality Index Method scheme to evaluate freshness of tub gurnard (*Chelidonichthys lucernus*). In: LUTEN, J.B.; JACOBSEN, C.; BEKAERT, K.; SÆBO, A.; OEHLENSCHLAGER, J. *Seafood research from fish to dish*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. p.289-296.
- BONILLA, A.C.; SVEINSDOTTIR, K.; MARTINSDOTTIR, E. 2007 Development of Quality Index Method (QIM) scheme for fresh cod (*Gadus morhua*) filets and application in shelf life study. *Food Control*, England, UK, 18(4): 352-358.
- BOTTA, J.R. 1995 *Evaluation of seafood freshness quality*. New York: VCH Publisher. 180p.
- BRASIL. 1952 Ministério da Agricultura. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal* (R.I.I.S.P.O.A). Decreto n. 30.691 de 29 de março de 1952, Diário Oficial da União, 07/07/1952, Seção 1, Capítulo 7 - Pescados e Derivados. p.71- 73.
- BRASIL. 1977 Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. *Resolução Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - CNNPA n.14*, de 15 de julho de 1977. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/14_77.htm> Acesso em: 31 jul. 2008.
- BRASIL. 2001 Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 12*, de 2 de janeiro de 2001. *Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos*. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov/legis/resol./1201redc.htm>> Acesso em: 27 ago. 2009.
- BRASIL. 2005 Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Qualidade da água*. Resolução 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <www.inga.ba.gov.br/common/fckeditor/editor/.../php/transf er.php?...> Acesso em: 31 jul. 2009.
- BREMNER, H.A. 1985 A convenient, easy-to-use system for estimating the quality of chilled seafood. *Fish Processing Bulletin*, San Diego, 7: 59-70.
- BREMNER, H.A.; OLLEY, J.; VAIL, A.M.A. 1987 Estimating time temperature effects by a rapid systematic sensory method. In: KRAMER, D.E.; LISTON, J. *Seafood Quality Determination, Developments in Food Science*. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers. v.15, p.413- 435.
- CYPRIAN, O.O.; SVEINSDOTTIR, K.; MAGNUSOON, H.; MARTINSDOTTIR, E. 2008 Application of Quality Index Method (QIM) scheme and effects of short-time temperature abuse in shelf life study of fresh water Arctic Char (*Salvelinus alpinus*). *Journal of Aquatic Food Product Technology*, London, 17(3): 303-321.
- ESTEVEES, E. e ANÍBAL, J. 2007 Quality Index Method (QIM): utilização da Análise Sensorial para determinação da qualidade do pescado. In: CONGRESSO DO ALGARVE, 13., Lagos, 15-17/nov./2007. *Actas eletrônica...* p.365-373. Disponível em: <http://w3.ualg.pt/~eesteves/docs/ArtigoQIM_13CongressoAlgarve_EstevesAnibal.pdf> Acesso em: 23 out. 2009.

- EUA. 1992 National Advisory Committee on Microbial Criteria for Foods - NACMCF. Hazard analysis critical control point system. *International Journal of Food Microbiology*, Torino, 16: 1-23.
- FAO. 2007 Capture production 1950-2005. *FISHSTAT Plus - Universal software for fishery statistical time series*. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/topic/16073>> Acesso em: 27 out. 2009.
- FAO. 2008 Food Agriculture Organization of the United Nations. *The State of World Fisheries and Aquaculture - Sofia*. Rome: Fisheries and Aquaculture Department. Disponível em: <<http://www.fao.org>> Acesso em: 27 out. 2009.
- FURLAN, É.F. e TORRES, E.A.F.S. 2010 Segurança alimentar na cadeia produtiva do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2.; CONGRESSO DO INSTITUTO NACIONAL DE FRUTOS TROPICAIS, 1., Aracaju, SE, 18-21/abr./2010. *Anais...* (ISBN: 978-85-63641-00-7)
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S.; OLIVEIRA, C.A.F. 2008 Qualidade do pescado. In: GERMANO, P.M.L. e GERMANO, M.I.S. *Higiene e vigilância sanitária dos alimentos*, 3ªed. Cap. 8. Barueri, SP.: Manole. p.161-177.
- GONCALVES, A.C.; ANTAS, S.E.; NUNES, M.L. 2007 Freshness and quality criteria of iced farmed Senegalese sole (*Solea senegalensis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Califórnia, 55: 3452-3461.
- GRAÇA LOPES, R.; SANTOS, E.P. DOS; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BRAGA, F.M.S.; PUZZI, A. 2007 Aportes ao conhecimento da biologia e pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 33(1): 63-84.
- GUILLERM-REGOST, C.; HAUGEN, T.; NORTVEDT, R.; CARLEHÖG, M.; LUNESTAD, B.T.; KIESSLING, A.; RØRÅ, A.M.B. 2006 Quality Characterization of Farmed Atlantic Halibut During Ice Storage. *Journal of Food Science*, Chicago, 71(2): 83-90.
- HORTON, L. R.; WRIGHT, B., WRIGHT, E. 2008 International Food & Agricultural Trade Policy Council. IPC Position Paper - Standards Series. Disponível em: <<http://www.agritrade.org/Publications/documents/IPCStandardsPositionPaper.pdf>> Acesso em: 20 out. 2009.
- HUIDOBRO, A.; PASTOR, A.; TEJADA, M. 2000 Quality index method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Journal of Food Science*, Chicago, 65: 1202-1205.
- HUSS, H.H. 1995 Quality and quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper 348*, Rome: FAO. 195p.
- HUSS, H.H. 1997 Garantia da qualidade dos produtos da pesca. *FAO Documento Técnico sobre as Pescas n. 334*, Roma: Fisheries and Aquaculture Department. 176p.
- HUSS, H.H.; ABABOUCHE, L.; GRAM, L. 2004 Assessment and management of seafood safety and quality. *FAO Fisheries Technical Paper 444*, Rome: FAO. 266p.
- HYLDIG, G. e NIELSEN, J. 1997 A rapid sensory method for quality management. In OLAFSDÓTTIR, G.; LUTEN, J.; DALGAARD, P.; CARECHE, M.; VERREZ-BAGNIS, E.; MARTINSDÓTTIR, E.; HEIA, K. (eds) *Methods to Determine the Freshness of Fish in Research and Industry. Proceedings of the Final Meeting of the Concerted Action Evaluation of Fish Freshness*, Paris: International Institute of Refrigeration. p.297-305.
- INSTITUTO DE PESCA 2011 Informe da Produção Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo: Julho 2011. Centro APTA Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, 12(set. 2011):4p
- MACHADO, T.M.; FURLAN, É.F.; NEIVA, C.R.P.; CASARINI, L.M.; ALEXANDRINO DE PÉREZ, A.C.; LEMOS NETO, M.J.; TOMITA, R.Y. 2010 Fatores que afetam a qualidade do pescado na pesca artesanal de municípios da costa sul de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 36(3): 213-223.
- MACHADO, R.M.D.; TOLEDO, M.C.F.; VICENTE, E. 2006 Sulfitos em alimentos. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, 9(4): 265-275.
- MARTINSDÓTTIR, E.; SVEINSDÓTTIR, K.; LUTEN, J.B.; SCHELVIS-SMIT, A.A.M.; HYLDIG, G. 2001 *Sensory evaluation of fish freshness*. Reference manual for the fish sector, The Netherlands: QIM Eurofish. p.49.

- MARTINDÓTTIR, E.; LUTEN, J.B.; SCHELVIS-SMIT, A.A.M.; HYLDIG, G. 2003 Development of QIM - past and future. In: LUTEN, J.; OEHLENSCHLAGER, J.; OLAFSDOTTIR, G. (eds) *Quality of fish from catch to consumer: Labelling, Monitoring and Traceability*. The Netherlands: Wageningen Academic Publishing. 1: 265-272.
- MORAIS, C. 1984 Causa e prevenção da "mancha negra" em camarões. *Boletim do ITAL*, Campinas, 21(2): 121-135.
- MOURA, A.; DEL BEN MAYER, M.; LANDGRAF, M.; TENUTA FILHO, A. 2003 Qualidade química e microbiológica de camarão-rosa comercializado em São Paulo. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, São Paulo, 39(2): 203-208.
- NUNES, A.J.P. 2001 O cultivo de camarões marinhos no Nordeste do Brasil. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, 11: 29-33.
- NUNES, M.L. e BATISTA, I. 2004 Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado. *Divulgação IPIMAR*, Alég. Disponível em: <<http://ipimar-iniap.ipimar.pt/servicos/biblioteca/edicoes/ipimar-divulgacao/Folheto29.pdf>> Acesso em: 20 out. 2009.
- OGAWA, M. e DINIZ, F.M. 1999 Tecnologia do pescado na região nordeste. In: OGAWA, M. e MAIA, E.L. *Manual da pesca*. v.1, São Paulo: Varela. p.398-410.
- OGAWA, N.B.P.; ARAÚJO, I.W.F.; LUCENA, L.H.L.; MAIA, E.L.; OGAWA, M. 2003 Teor residual de SO₂ em camarões congelados exportados pelo Estado do Ceará. *Boletim Técnico do CPNOR*, Belém, 3(1): 191-196.
- OTWELL, W.S. e FLICK Jr., G.J. 1995 *A HACCP program for raw, cultured Penaeid shrimp*. Florida: Florida Sea Grant College Program. p.218-226.
- PÁDUA, H.B. de. 2003 *Informações sobre os coliformes totais/ fecais e alguns outros organismos indicadores em sistemas aquáticos - Aqüicultura*. 20p. Disponível em: <<http://www.setorpesqueiro.com.br>> Acesso em: 12 ago. 2009.
- PAIVA, R.I.; RODRIGUES, J.; AMORIM, L.A. 2004 *Carcinicultura Brasileira em 2003*. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/download/carci03.pdf>> Acesso em: 10 out. 2005.
- PINHEIRO, J.S. e CINTRA, I.H.A. 1999 Tecnologia do pescado na Região Norte. In: OGAWA, M. e MAIA, E.L. (org.). *Manual de Pesca*. v.1, São Paulo: Livraria Varela. p.411-419.
- PONS-SÁNCHEZ-CASCADO, S.; VIDAL-CAROU, M.C.; NUNES, M.L.; VECIANA-NOGUÉS, M.T. 2006 Sensory analysis to assess the freshness of Mediterranean anchovies (*Engraulis encrasicolus*) stored in ice. *Food Control*, United Kingdom, 17: 564-569.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J.B.; GRAÇALOPES, R.; COELHO, J.A.P.; PUZZI, A. 1993 Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) capturado pela pesca artesanal no litoral do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 19: 67-81.
- SCHRÖDER, U. 2008 Challenges in traceability of seafood. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, Switzerland, 3(1): 45-48.
- SYKES, A.V.; OLIVEIRA, A.R.; DOMINGUES, P.M.; CARDOSO, C.M.; ANDRADE, J.P.; NUNES, M.L. 2009 Assessment of European cuttlefish (*Sepia officinalis*, L.) nutritional value and freshness under ice storage using a developed Quality Index Method (QIM) and biochemical methods. *LWT - Food Science and Technology*, Zurich, 42: 424-432.
- THAMPURAN, N. e GOPAKUMAR, K. 1990 *Impact of handling practices on the microbial quality of shrimp (Metapenaeus dobsoni)*. Rome: FAO Fisheries Report 401, p.47-52.
- YASUADA, T. e BOWEN, R.E. 2006 Chain of custody as an organizing framework in seafood risk reduction. *Marine Pollution Bulletin*, United Kingdom, 53: 640-649.
- YOKOYAMA, V.A. 2007 *Qualidade do camarão da espécie Xiphopenaeus kroyeri mediante a ação dos agentes antimelanóticos*. Piracicaba. 124p. (Dissertação de Mestrado, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo). Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-28022008-154048/pt-br.php>> Acesso em: 18 set. 2011.