

## Pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) desembarcada: características microbiológicas e qualidade do gelo utilizado na sua conservação

Microbiological characteristics and quality of the ice used for preserving landed yellow hake (*Cynoscion acoupa*)

RIALA6/1521

Ilderlane da Silva LOPES<sup>1</sup>, Elka Machado FERREIRA<sup>1</sup>, Débora de Matos PEREIRA<sup>1</sup>, Lidiane Soares PEREIRA<sup>1</sup>, Maria Cecília de Sousa CUNHA<sup>1</sup>, Francisca Neide COSTA<sup>2\*</sup>

\*Endereço para correspondência: <sup>2</sup>Departamento de Patologia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Cidade Universitária Paulo VI, S/N, Bairro Tirirical, São Luis, MA, Brasil, CEP: 65055-970. Tel.: (98) 3244-0419.

E-mail: franeidec@yahoo.com.br.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Recebido: 18.06.2012 – Aceito para publicação: 28.12.2012

### RESUMO

No presente estudo foram identificadas as características microbiológicas da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) desembarcada em Cedral/MA e avaliada a qualidade do gelo utilizado na sua conservação. Foram coletadas 42 amostras de pescada e analisadas quanto à pesquisa de *Salmonella* spp, *V. parahaemolyticus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positivo, *Aeromonas* spp, contagem de bactérias aeróbias mesófilas e Número Mais Provável de coliformes a 35 °C e coliformes a 45 °C. Onze amostras de gelo foram analisadas quanto à contagem de coliformes a 35 °C e a 45 °C e de bactérias psicrotroficas. A pescada amarela mostrou contaminação por bactérias mesófilas, coliformes e *A. hydrophila*, e ausência de *Salmonella*, *Staphylococcus* coagulase positivo e *V. parahaemolyticus*. As amostras de gelo foram consideradas impróprias para uso na conservação do pescado.

**Palavras-chave.** pescada amarela, *Cynoscion acoupa*, gelo, microbiologia

### ABSTRACT

This study aimed at identifying the microbiological characteristics of yellow hake (*Cynoscion acoupa*) landed in Cedral/MA and to assess the quality of ice used in their preservation. Forty-two samples of hake were collected and analyzed on *Salmonella* spp, *V. parahaemolyticus*, *Escherichia coli*, coagulase-positive *Staphylococcus*, *Aeromonas* spp, mesophilic aerobic bacteria count and Most Probable Number of coliforms at 35 °C and at 45 °C. Eleven ice samples were analyzed for coliform counting at 35 °C and at 45 °C and for psychrotrophic bacteria. Yellow hake samples were contaminated with mesophilic bacteria, coliforms and *A. hydrophila*. No *Salmonella*, coagulase-positive *Staphylococcus* and *V. parahaemolyticus* were detected. The analyzed ice samples were considered unsuitable to be used for fish preservation.

**Keywords.** yellow hake, *Cynoscion acoupa*, ice, microbiology

## INTRODUÇÃO

O peixe possui grande importância na alimentação humana, pois é considerado um produto altamente proteico e com características peculiares, como, por exemplo, a presença dos ácidos graxos ômega-3. Entretanto, a sua qualidade deve ser mantida em virtude desse alimento ser perecível e proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos patogênicos nocivos à saúde dos consumidores.

Essa perecibilidade ocorre devido ao seu rápido processo autolítico em relação à carne de outros animais, exigindo cuidados importantes durante a captura, estocagem e processamento até o momento de sua comercialização.

Segundo Franco e Landgraf<sup>1</sup>, a suscetibilidade do pescado à deterioração está relacionada à sua atividade de água elevada, composição química, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH próximo da neutralidade. Conforme Alves et al.<sup>2</sup>, a velocidade dessa deterioração é influenciada por fatores como: espécie do pescado, grau de exaustão sofrida na captura, natureza e extensão da contaminação microbiana e temperatura.

A ausência de boas práticas de manipulação pelos pescadores e empresários na cadeia produtiva do pescado é determinante para a baixa qualidade do produto brasileiro, que chega ao consumidor com uma carga microbiana elevada<sup>3</sup>. Os micro-organismos, quando presentes no pescado, são determinantes na deterioração desse alimento, provocando assim uma possível rejeição pelo consumidor. Portanto, a adoção de medidas corretas na cadeia produtiva do pescado, como a conservação adequada através do tratamento pelo frio e a manutenção de práticas higiênicas, podem diminuir o risco de veiculação de agentes causadores de doenças, bem como possibilitar a obtenção de um produto de boa qualidade no final da sua cadeia produtiva.

Na região nordeste, o Maranhão destaca-se como um dos maiores produtores de pescado. Em 2010, a pesca extrativa marinha no estado produziu 43.780,1 toneladas de pescado, sendo considerado o segundo maior produtor dessa região<sup>4</sup>. Os recursos pesqueiros de maior importância econômica no estado são a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), pescada branca (*Cynoscion leiarchus*) e a gurijuba (*Hexanematichthys parkeri*), que possuem valores comerciais diferenciados entre os municípios<sup>5</sup>.

Dentre as espécies citadas, a pescada amarela contribui com maior volume de produção. Somente em 2010, a produção extrativa marinha foi de 20.879 toneladas, destacando-se como a terceira espécie mais capturada no país<sup>4</sup>. O município de Cedral é um importante produtor de pescada amarela, sendo que a produção dessa espécie compreende um sistema de grande abrangência.

Diante dessas considerações e baseando-se no fato de que não existem relatos na literatura sobre a qualidade dessa espécie de peixe desembarcado nos municípios maranhenses e em face do grande consumo pela população, esta pesquisa foi realizada com o objetivo de caracterizar os aspectos microbiológicos da pescada amarela desembarcada e avaliar a qualidade microbiológica do gelo utilizado na sua conservação.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de março a dezembro de 2011, foram colhidos e analisados 14 lotes de pescada amarela, cada um composto por três unidades amostrais, em que um lote representava uma embarcação, totalizando assim, 42 amostras. Paralelamente, foram colhidas 11 amostras de gelo utilizado no resfriamento dos peixes pelos pescadores, todas provenientes das fábricas locais do município de Cedral. As amostras foram colocadas em sacos plásticos estéreis, acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, onde foram analisadas.

A contagem de coliformes a 35 °C e a 45 °C pelo método do Número Mais Provável (NMP), pela técnica de fermentação em tubos múltiplos, a quantificação de *Staphylococcus* spp e a pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo foram realizadas conforme Brasil<sup>6</sup>. A pesquisa de *Escherichia coli* foi realizada conforme técnica descrita por Vanderzant e Splittstoesser<sup>7</sup>.

Para a quantificação de bactérias mesófilas, utilizou-se o método do plaqueamento em profundidade, conforme APHA<sup>8</sup>, e para a contagem de psicotróficos utilizou-se método de plaqueamento em profundidade, conforme Silva et al.<sup>9</sup>. A pesquisa de *Salmonella* spp foi realizada segundo a metodologia preconizada pela ICMSF<sup>10</sup>.

Para o isolamento de *V. parahaemolyticus*, seguiu-se metodologia descrita por Chen<sup>11</sup>, sendo realizadas etapas de enriquecimento em Água Peptonada Alcalina

(APA), plaqueamento seletivo em Agar Tiosulfato Bile Sacarose (TCBS), purificação das colônias suspeitas em ágar TSA e provas bioquímicas de motilidade no ágar SIM (Sulfide, Indole and Motility); TSI (Triple Sugar Iron); oxidase; hidrólise da arginina; descarboxilação da lisina e ornitina; prova do halofilismo; oxidação e fermentação (O/F) da glicose; crescimento a 42 °C; Voges-Proskauer e fermentação de carboidratos (manose, lactose, manitol, trealose, arabinose e celobiose).

Para isolamento de *Aeromonas*, realizou-se as etapas de enriquecimento seletivo em Caldo Trypticase Soja (TSB) – com ampicilina a 30 mg/L –, plaqueamento seletivo em Ágar Vermelho de Fenol amido<sup>12</sup> e Ágar dextrina<sup>13</sup> adicionados de ampicilina (10 mg/L) com a seleção de colônias sugestivas, as quais foram cultivadas em Ágar TSI<sup>14</sup> e submetidas às provas de motilidade; oxidase; catalase e resistência ao agente vibriostático O/129 (fosfato de 2,4-diamino-6,7-diisopropylpteridine), para caracterização do gênero e identificação das espécies de *Aeromonas*, conforme a chave de Aerokey II<sup>15</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Portaria nº 2.914/2011<sup>16</sup>, a água para consumo humano deve ser isenta de coliformes em 100 mL da amostra. Verificou-se que as amostras de gelo apresentaram contaminação por coliformes a 35 °C, com variações de < 3,0 a 460 NMP/mL e de < 3,0 a 93 NMP/mL para o grupo de coliformes a 45 °C.

Observou-se que na fábrica A, duas amostras (50%) estavam em desacordo com a legislação vigente para coliformes a 35 °C e uma (25%) para coliformes a 45 °C. Na fábrica B, três amostras (75%) estavam fora dos padrões para coliformes a 35 °C, e na fábrica C todas as amostras estavam em desacordo com a legislação vigente para coliformes a 35 °C e uma (66,66%) para coliformes a 45 °C (Tabela 1).

O gelo para utilização em alimentos deve ser fabricado a partir da água potável e ser mantido em condição higiênico-sanitária que evite sua contaminação. Os resultados obtidos demonstraram contaminação do gelo e indicaram que o mesmo estava inadequado para utilização na conservação de pescado.

No que se refere à contagem dos psicrotrofos, verificou-se para as amostras da fábrica A que a contaminação variou entre  $2,4 \times 10^2$  a  $8,8 \times 10^4$  UFC/mL. Na fábrica B, as contagens apresentaram-se entre  $5 \times 10^2$  a

$7,3 \times 10^4$  UFC/mL, e na fábrica C, entre  $6,1 \times 10^3$  a  $1,8 \times 10^4$  UFC/mL (Tabela 1).

**Tabela 1.** Qualidade microbiológica das amostras de gelo provenientes das fábricas localizadas em Cedral/MA, 2011

Fábricas de Gelo	Nº da amostra	Coliformes a 35 °C (NMP/mL)	Coliformes a 45 °C (NMP/mL)	<i>E. coli</i>	Psicrotrofos (UFC/mL)
A	01	< 3,0	–	–	$2,4 \times 10^2$
	02	< 3,0	–	–	$3,7 \times 10^4$
	03	9,2	< 3,0	–	$3,2 \times 10^3$
	04	210	23	ausência	$8,8 \times 10^4$
	05	23	< 3,0	–	$5 \times 10^2$
	06	< 3,0	–	–	$7,3 \times 10^4$
B	07	7,4	< 3,0	–	$2,6 \times 10^3$
	08	9,2	< 3,0	–	$3,2 \times 10^3$
C	09	460	93	ausência	$1,8 \times 10^4$
	10	23	< 3,0	–	$6,1 \times 10^3$
	11	150	3,6	ausência	$2,1 \times 10^3$

A presença de micro-organismos deteriorantes no gelo utilizado para resfriamento do pescado pode ter impacto sobre sua durabilidade<sup>17</sup>, em decorrência dessas bactérias serem dotadas de características proteolíticas e lipolíticas<sup>18</sup>.

A origem da água utilizada para a fabricação do gelo é um fator predisponente à contaminação verificada, pois duas das fábricas utilizavam água oriunda de poço artesiano (A e B), que possivelmente apresenta falhas de manutenção. Dorta et al.<sup>19</sup> verificaram a qualidade do gelo produzido em três fábricas, a partir de água provenientes de poço artesiano, verificando contaminação por coliformes a 35 °C e presença de *E. coli* nas amostras analisadas.

Durante a coleta das amostras, foi verificado na fábrica B que a caixa de armazenamento da água estava aberta, o que pode ter favorecido a contaminação. Siqueira et al.<sup>20</sup> relataram que a maior contaminação da água de abastecimento público ocorre devido a caixas de armazenamento de água que permanecem abertas ou mal fechadas.

A contaminação do gelo observada neste estudo ocorreu provavelmente pelas condições de infraestrutura das fábricas e pelo manuseio inadequado do produto, devido ao contato direto do gelo com as mãos dos funcionários que o manipulavam sem uniformes e sem luvas. Além disso, o transporte do gelo da fábrica até o comprador era realizado por meio de baldes e sacos do tipo nylon, que muitas vezes apresentavam sujidades, sendo rotineiramente utilizados para o armazenamento de produtos agropecuários.

Pesquisa realizada por Vargas e Quintaes<sup>17</sup>, com caixas plásticas tipo monoblocos utilizadas no armazenamento e transporte de pescado em São Paulo, verificou 100% de contaminação dessas caixas por um ou mais patógenos, sendo que 50% continham o grupo dos coliformes, o que indica uma provável contaminação cruzada. Falcão et al.<sup>21</sup> ressaltaram a importância da manutenção do gelo sob rigorosas condições de higiene, uma vez que o gelo pode ser usado diretamente ou indiretamente para refrigerar alimentos, como bebidas e/ou produtos oriundos da pesca.

A condição higiênica inadequada observada nas amostras de gelo das fábricas corresponde a um ponto crítico na cadeia de produção da pescada amarela, uma vez que pode interferir na qualidade final desse produto. O levantamento dos pontos críticos de controle constitui um aspecto importante para a produção de alimentos seguros e de boa qualidade.

O uso de água clorada na fabricação do gelo pode ser uma alternativa a ser adotada pelos pescadores e empresários do ramo no município, já que Scherer et al.<sup>22</sup> observaram que o uso de gelo com água clorada é efetivo na redução da contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos e psicrófilos na carne de carpa capim, armazenada inteira sob refrigeração, prolongando-se em aproximadamente 3 dias a vida de prateleira dessa espécie.

Quanto à determinação do NMP de coliformes nas 42 amostras de pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) analisadas, observou-se que 20 amostras (47,61%) apresentaram contagens entre 3,0 a 93 NMP/g, e 7 amostras (16,67%) apresentaram intervalos de 3,0 a 23 NMP/g para coliformes a 35 °C e a 45 °C, respectivamente, não ocorrendo isolamento de *E. coli* (Tabela 2).

**Tabela 2.** Determinação de coliformes (a 35 °C e a 45 °C) e percentual de contaminação da pescada-amarela em Cedral/MA, 2011

NMP/g	Coliformes a 35 °C		Coliformes a 45 °C	
	N	%	N	%
< 3,0	22	52,38	35	83,33
3,0 a 7,4	12	28,57	4	9,52
11 a 21	4	9,52	2	4,76
23 a 29	3	7,14	1	2,39
93	1	2,39	–	–
Total	42	100%	42	100%

As baixas contagens de coliformes a 45 °C observadas refletem, possivelmente, um habitat de

captura da pescada amarela pouco contaminado por dejetos e a elevada concentração de NaCl no ambiente aquático. Os coliformes têm pouca tolerância à salinidade das águas do mar, portanto, sendo o sal tóxico para esses micro-organismos, ocorre a eliminação de 90% da população de *E. coli* em poucas horas ou em minutos, quando esta entra em contato com águas marinhas<sup>23</sup>.

O baixo isolamento de coliformes também pode ser explicado pela provável presença da *Pseudomonas aeruginosa* nas amostras, pois, segundo Coelho et al.<sup>24</sup>, a *P. aeruginosa* produz uma substância denominada pseudocina, que tem efeito bacteriostático sobre o crescimento de *E. coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii* e *Klebsiella* sp., podendo dificultar o isolamento destes, alterando assim os resultados laboratoriais.

A presença de coliformes, embora em baixas concentrações nas amostras de pescada, podem ser decorrentes da contaminação do gelo utilizado durante a conservação do produto, pois foram observadas contagens destes micro-organismos nas amostras avaliadas. Sabe-se que o gelo pode transferir micro-organismos para o pescado, pois está em contato direto com este, sendo importante a utilização de gelo de ótima qualidade.

Outra forma de contaminação por coliformes pode ter ocorrido durante a lavagem da pescada amarela com água de origem e qualidade sanitária desconhecidas, ou durante o processo de evisceração, que é realizado em piso de madeira do próprio porto após o desembarque, material este de difícil limpeza e desinfecção, favorecendo assim a contaminação do produto.

Silveira et al.<sup>25</sup>, ao avaliarem as condições higiênicas-sanitárias da cadeia produtiva do pescado marinho da Baixada Santista – SP, observaram contaminação por coliformes a 45 °C nos peixes analisados antes mesmo do desembarque, o que indica deficiência das práticas higiênicas por parte dos pescadores. Nesse contexto, não se descarta a possibilidade de que esse episódio também esteja relacionado às contagens de coliformes verificadas nas amostras da pescada amarela deste estudo, uma vez que as embarcações utilizadas para a captura da pescada amarela são pequenas e constituídas de madeiras.

Vale ressaltar que a manipulação adequada durante toda a cadeia produtiva proporciona um alimento final de boa qualidade, já que no início da cadeia (desembarque) os níveis de contaminação foram baixos. Contudo, por ser considerado um pescado fresco, a baixa contagem observada na matéria-prima representa um

dado preocupante se considerarmos que essas amostras de peixes contaminadas ainda passarão por um extenso caminho até chegar ao consumidor final, e, dependendo das condições de manipulação e armazenamento, poderá ocorrer a multiplicação desses micro-organismos em concentrações que poderão se tornar patogênicas ao ser humano.

Dias et al.<sup>26</sup> constataram essa situação, pois, ao verificarem a qualidade de peixe comercializado em feiras e mercados de Imperatriz, MA, identificaram alta contaminação por coliformes a 45 °C nas amostras analisadas.

Para as bactérias aeróbias mesófilas, observou-se que 32 amostras (76,19%) apresentaram contagens entre  $4 \times 10^4$  a  $6,4 \times 10^5$  UFC/g (Tabela 3).

**Tabela 3.** Contagem de bactérias aeróbias mesófilas em amostras de pescada amarela desembarcadas em Cedral/MA, 2011

Unidades Formadoras de Colônias (UFC/g)	Mesófilos	
	N	%
Ausência	10	23,81
$4 \times 10^4$ a $6,9 \times 10^3$	21	50
$1,9 \times 10^4$ a $6,4 \times 10^5$	11	26,19
Total	42	100%

A Resolução nº 12/2001<sup>27</sup> não estabelece padrões microbiológicos para contagem de mesófilos em alimentos. No entanto, a International Commission on Microbiological Specifications for Foods<sup>28</sup> recomenda que os limites para mesófilos aeróbios não devem exceder valores maiores que  $10^7$  UFC/g, em amostras de peixes destinadas ao consumo humano. Considerando esse limite, as amostras estavam dentro dos padrões, entretanto a presença desses micro-organismos em alimentos representa risco, pois a maioria dos patogênicos pertence a esse grupo<sup>1</sup>.

Segundo Coelho et al.<sup>24</sup>, as bactérias mesófilas aeróbias, quando presentes em grande número, indicam insalubridade. A elevada contagem desse micro-organismo em alimentos representa condições insatisfatórias de armazenagem e conservação do produto. Sendo assim, a manipulação e o armazenamento adequados da pescada amarela tornam-se fundamentais, pois as bactérias mesófilas poderão continuar seu processo de multiplicação, o que pode estar relacionado ao inadequado armazenamento e temperaturas favoráveis. Ao elevar-se a concentração dessas bactérias, conseqüentemente, acelera-se o processo de deterioração da carne do pescado.

Resultado semelhante foi detectado por Fernandez e Barbosa<sup>29</sup>, que verificaram contagens entre  $2,0 \times 10^4$  a  $1,0 \times 10^5$  UFC/g para bactérias mesófilas em sardinhas descabeçadas e evisceradas oriundas de peixarias da Pavuna/RJ. Muratori et al.<sup>30</sup> encontraram contagens entre  $10^5$  e  $10^6$  UFC/g em 55,9% das amostras de branquinhas (*Curimatus ciliatus*) *in natura* em Teresina/PI.

Constata-se que os mesófilos são relevantes para caracterizar as condições de manipulação dos alimentos, portanto, é de grande importância que a legislação vigente estabeleça limites para esses micro-organismos em peixes *in natura*, a fim de que se garanta uma maior qualidade do pescado fresco.

No que se refere à presença de *Salmonella* spp, verificou-se que todas as amostras avaliadas estão de acordo com a legislação vigente<sup>27</sup>, que estabelece ausência desse micro-organismo. Sabe-se que essa bactéria não faz parte da microbiota natural do pescado, sendo encontrada normalmente no trato intestinal do ser humano e de animais. Assim, sua presença decorre da alta contaminação do local onde os pescados são capturados ou na pós-captura, quando manipulado de forma inadequada.

Quanto à pesquisa de *Vibrio parahaemolyticus*, não foi constatada a presença desse patógeno nas amostras analisadas. Pressupõe-se que a ausência desse micro-organismo deve-se ao fato do mesmo possuir exigências próprias dos vibrios patogênicos, pois a sua presença independe da poluição antropogênica, sendo dependente da temperatura, salinidade e matéria orgânica<sup>31</sup>. Herrera et al.<sup>32</sup>, em estudo com peixes marinhos frescos comercializados na Espanha, também não isolaram essa bactéria das amostras analisadas.

Quanto às bactérias do gênero *Aeromonas* spp., 19 amostras (45,24%) estavam contaminadas por esse micro-organismo, sendo todas confirmadas como pertencentes à espécie *A. hydrophila*. Muito embora o habitat dessa bactéria seja o ambiente aquático, a detecção de *A. hydrophila* pode ter ocorrido pela possível contaminação cruzada, uma vez que as amostras tiveram contato com algumas superfícies, tais como as das próprias embarcações e canoas utilizadas para o transporte dos exemplares até o porto.

Outra hipótese possível refere-se à presença de pescadores portadores desse agente, tendo em vista que espécies de *Aeromonas* podem estar associadas a uma diversidade de infecções da pele, variando de leves lesões tóxicas, tais como lesões pustulosas, a infecções mais graves<sup>33</sup>.

*A. hydrophila* tem a capacidade de causar septicemia e lesões na pele em pessoas que estão com defesas comprometidas<sup>34</sup>.

Há de se considerar ainda que a atividade de pesca permite um contato constante dos pescadores com água de diversas origens, que podem estar contaminadas por esse agente. A contagem de psicotróficos verificada nas amostras de gelo pode indicar presença de *Aeromonas*, ao considerarmos que *A. hydrophila* é uma bactéria psicotrófica e que é bastante sensível às concentrações de NaCl<sup>35</sup>.

Rodrigues et al.<sup>36</sup>, ao verificarem a ocorrência de *Aeromonas* spp em tilápias cultivadas em pisciculturas no estado do Rio de Janeiro, detectaram a presença de *Aeromonas* em 68,1% das 70 amostras analisadas. Suhel et al.<sup>37</sup> isolaram *Aeromonas* de Tilápias do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) em criação intensiva, verificando que *A. hydrophila* foi a espécie dominante, variando de 32 a 35% nas amostras da água (lagoa e dos tanques-rede) e de superfície dos peixes, respectivamente. Esses autores também constaram que 74% das amostras de água e 56% das amostras de superfície dos peixes apresentaram atividade hemolítica.

Illanchezian et al.<sup>38</sup> isolaram 73 cepas de *A. hydrophila* em amostras de peixes e camarão, produzidas em cinco diferentes mercados de peixe em Chennai, Índia, onde 86,3% apresentaram atividade hemolítica. Isto ressalta a importância desse patógeno como agente causador de doenças em seres humanos e torna-se imperativa a importância da realização de novas pesquisas que caracterizem a patogenicidade de cepas de *Aeromonas* isoladas a partir de pescados, além de que se estabeleçam limites para essa bactéria em pescados.

Para a contagem de *Staphylococcus* spp, foram verificadas 13 amostras (30,95%) com contagens entre  $2 \times 10^3$  a  $3,1 \times 10^5$  UFC/g (Tabela 4). Nenhuma amostra apresentou contaminação por *Staphylococcus* coagulase positivo.

No entanto, o grupo de bactérias *Staphylococcus* coagulase negativo, quando isolado de alimentos, não deve ser ignorado, pois a sua capacidade toxigênica foi verificada por PCR<sup>39</sup>. Considerando-se que os seres humanos são portadores de *Staphylococcus* spp. na pele e em mucosas, deve-se adotar hábitos higiênicos durante a manipulação do pescado.

Acredita-se que as contagens de micro-organismos obtidas nesta pesquisa foram favorecidas

pela precária estrutura do porto de desembarque, aliado à presença de lixo e de animais (bovinos, cães e urubus) e práticas inadequadas de manipulação do pescado após chegada ao porto de desembarque. A qualidade da pescada amarela deve ser priorizada, pois, além do fato de ser um alimento perecível, é necessário considerar o alto valor de mercado da espécie.

**Tabela 4.** Contagens de *Staphylococcus* sp e pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positivo em amostras de pescada amarela, 2011

Amostras N= 13	<i>Staphylococcus</i> spp (UFC/g)	Prova de coagulase
01	$9,7 \times 10^3$	negativa
02	$1,3 \times 10^4$	negativa
04	$2,3 \times 10^4$	negativa
05	$1,3 \times 10^4$	negativa
06	$8,2 \times 10^3$	negativa
13	$2,0 \times 10^5$	negativa
14	$1,8 \times 10^5$	negativa
17	$3,1 \times 10^5$	negativa
23	$8,2 \times 10^4$	negativa
24	$9,8 \times 10^4$	negativa
27	$3,1 \times 10^5$	negativa
29	$2,8 \times 10^4$	negativa
39	$2,0 \times 10^3$	negativa

A contaminação após o desembarque poderá contribuir para a baixa qualidade e consequente diminuição da vida de prateleira do produto. Além disso, o consumo do peixe contaminado pode ser um perigo para a saúde humana, especialmente para populações suscetíveis, como crianças, idosos e imunodeprimidos.

## CONCLUSÃO

As amostras de gelo analisadas são impróprias para utilização na conservação da pescada amarela. A pescada amarela não apresentou contaminação por *Salmonella*, *Staphylococcus* coagulase positivo e *V. parahaemolyticus*, entretanto, apresentou contagens expressivas de bactérias mesófilas e coliformes, representando ainda risco de veicular a infecção por *A. hydrophila* para o consumidor. Faz-se necessário que a legislação brasileira passe por modificações no intuito de que se estabeleçam limites para bactérias em pescados com importância para a saúde pública.

## AGRADECIMENTOS

À FAPEMA, pela concessão da bolsa, e ao CNPq, pelo auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS

1. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2005.
2. Alves CL, Carvalho FLN, Guerra CG, Araújo WMC. Comercialização de pescado no Distrito Federal: avaliação das condições. *Hig Aliment*. 2002;16 (102/103):41-9.
3. Almeida Filho ES, Sigarini CO, Ribeiro JN, Delmondes EC, Stelatto E, Araújo Júnior A. Características microbiológicas de “pintado” (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuibá-MT. *Hig Aliment*. 2002;16(99):84-8.
4. Brasil. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2010. [acesso 2012 abr. 12]. Disponível em: [http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes\_e\_Estatisticas/Boletim%20Estat%C3%ADstico%20MPA%202010.pdf].
5. Almeida ZS, Coelho GK, Morais GC, Nahum VJI. Inventário e Diagnóstico das espécies ícticas comerciais marinhas e estuarinas maranhense. *In*: Silva AC, Fortes JLO, organizadores. Diversidade biológica, uso e conservação de recursos naturais no Maranhão. Projetos e ações em Biologia e Química. São Luís: UEMA; 2007. v. 2. p. 13-66.
6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 18 de setembro de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial [da] União, Brasília (DF); 18 set 2003; Seção 1:14.
7. Vanderzant C, Splittstoesser DF. Compendium for the microbiological examination of foods. 3. ed. Washington: American Public Health Association; 1992.
8. APHA. American Public Health Association. Committee on microbiological methods for foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4. ed. Washington: APHA; 2001.
9. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Rosana FSS, Gomes RAR. Manual de métodos de análises microbiológica de alimentos. 3. ed. São Paulo: Varela; 2007.
10. ICMSE. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in food. I-Their significance and methods of enumeration. 2. ed. Toronto: University Press; 1988.
11. Chen J. Pesquisa de *Vibrio parahaemolyticus* em atum (*Thunnus spp*) comercializado na zona sul do município de São Paulo-SP [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia; 2004.
12. Palumbo SA, Williams AC, Buchanan RL, Phillips JG. Model for anaerobic growth of *Aeromonas hydrophila* K144. *J Food Protect*. 1991;55(4):260-5.
13. Havellar AH, Vonk M. The preparation of ampicilin dextrin agar for the enumeration of *Aeromonas* in water. *Lett Appl Microbiol*. 1988;7:169-71.
14. Saad SMI, Iaria ST, Furlanetto SMP. Motile *Aeromonas* spp in retail vegetables from São Paulo, Brazil. *Rev Microbiol*. 1995;26(1):22-7.
15. Carnahan AM, Behram S, Joseph SW. Aerokey II: a flexible key for identifying clinical *Aeromonas* species. *J Clin Microbiol*. 1991;29:2843-9.
16. Brasil. Ministério do Estado da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] União, Brasília (DF); 14 dez 2011; Seção 1:39.
17. Vargas DST, Quintaes KD. Potencial perigo microbiológico resultante do uso de caixas plásticas tipo monobloco, no armazenamento e transporte de pescados em São Paulo. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2003;23(3):517-22.
18. Lanzarin M, Almeida Filho ES, Ritter DO, Mello CA, Corrêa GSS, Ignácio CMS. Ocorrência de *Aeromonas* sp. e micro-organismos psicrótróficos e estimativa do prazo de validade comercial de filé de pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) mantidos sob refrigeração. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2011;63(6):1541-6.
19. Dorta VF, Muratori MCS, Almeida CKS, Silva RM, Cardoso Filho FC. Condições higiênico-sanitárias do gelo utilizado para conservação do pescado nos mercados de Teresina – PI. *Hig Aliment*. 2011;25(196/197):124-8.
20. Siqueira IB, Sousa PMO, Vieira BR, Okura MH. Análise de água dos bebedouros da Universidade da Cidade de Uberada-MG. *Hig Aliment*. 2011;25(194/195):98-102.
21. Falcão JP, Dias AMG, Correa EF, Falcão DP. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. *Food Microbiol*. 2002;19(4):269-76.
22. Scherer R, Daniel AP, August PR, Lazzari R, Lima RL, Fries LLM, et al. Efeito do gelo clorado sobre parâmetros químicos e microbiológicos da carne de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*). *Ciênc Tecnol Aliment*. 2004;24(4):680-4.
23. Hagler NA, Hagler LCS. Indicadores microbiológicos de qualidade sanitária. *In*: Roitman I, Travassos LR, Azevedo JL, organizadores. Tratado de Microbiologia. São Paulo: Manole; 1988. p. 88-96.
24. Coelho MIS, Mendes ES, Cruz MCS, Bezerra SS, Silva RPP. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais consumidas na região metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco. *Acta Sci Health Sci*. 2010;32(1):1-8.
25. Silveira NFA, Neiva CRP, Lemos Neto MJ, Perez ACA, Mantovani DMB, Morgano M, et al. Caracterização higiênico-sanitária da cadeia produtiva do pescado marinho da Baixada Santista-SP. *Hig Aliment*. 2011;25(2):169-71.
26. Dias VLN, Ferreira EF, Corêa GA, Silva ECR, Oliveira IN, Mouchrek Filho VE, et al. Avaliação da qualidade de peixe comercializado em Imperatriz – MA. *Hig Aliment*. 2010;24(186/187):109-12.
27. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília (DF); 10 jan 2001; Seção 1(7-E):45-53.
28. ICMSE. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in Foods. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. 2. ed. Londres: Blackwell Scientific Publications; 1986.
29. Fernandez AT, Barbosa FACV. Avaliação microbiológica de sardinhas descabeçadas e evisceradas oriundas de feiras-livres e peixarias do bairro da Pavuna-RJ. *Hig Aliment*. 2010;24(186/187):121-5.

30. Muratori MCS, Costa APR, Viana CM, Podesta Júnior RL. Qualidade sanitária do pescado "in natura". *Hig Aliment*. 2004;18(116/117):50-4.
31. Hervio-Heath D, Colwell RR, Derrien A, Robert-Pillot A, Fournier JM, Pommepuy M. Occurrence of pathogenic vibrios in coastal areas of France. *J Appl Microbiol*. 2002;92(26):1123-35.
32. Herrera FC, Santos JA, Otero A, Garcia-Lopez ML. Occurrence of foodborne pathogenic bacteria in retail prepackaged portions of marine fish in Spain. *J Appl Microbiol*. 2006;100(3):527-36.
33. Janda JM, Abbott SL. The genus *Aeromonas*: taxonomy, pathogenicity and infection. *Clin Microbiol Rev*. 2010;23(1):35.
34. Park SY, Nam HM, Park K, Park SD. *Aeromonas hydrophila* Sepsis Mimicking *Vibrio vulnificus* Infection. *Ann Dermatol*. 2011;23 Suppl 1:S25-S29.
35. Daskalov H. The importance of *Aeromonas hydrophila* in food safety. *Food Control*. 2006;17:474-83.
36. Rodrigues E, Fonseca AB, Fernandes ML, Castagna AA, Feijó MB, Santos MAV. Diversidade na ocorrência de *Aeromonas* spp. em tilápias cultivadas em três diferentes pisciculturas do Estado do Rio de Janeiro. *Hig Aliment*. 2010;24(186/187):116-20.
37. Suhel MI, Schocken-Iturrino RP, Amaral LA. Atividade hemolítica e resistência a antimicrobianos por espécies de *Aeromonas* isoladas de criação intensiva de Tilápias do Nilo (*Oreochromis Niloticus*). *ARS Vet*. 2011;27(1):36-44.
38. Illanchezian S, Jayaraman S, Manoharan MS, Valsalam S. Virulence and Cytotoxicity of Seafood Borne *Aeromonas hydrophila*. *Braz J Microbiol*. 2010;41:978-83.
39. Cunha MLRS, Peresi E, Calsolari RAO, Araújo Júnior JP. Detection of enterotoxins genes in coagulase-negative *Staphylococci* isolated from foods. *Braz J Microbiol*. 2006; 37(1):70-4.