

# Estudos relacionados a inspeção, ciência e tecnologia de Pescado

Organizadora  
Gabriela Vieira do Amaral

# Estudos relacionados a inspeção, ciência e tecnologia de Pescado

Organizadora  
Gabriela Vieira do Amaral

**Editora chefe**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágnor Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Gislene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raíssa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



# Estudos relacionados a inspeção, ciência e tecnologia de pescado

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Gabriela Vieira do Amaral

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82      Estudos relacionados a inspeção, ciência e tecnologia de pescado / Gabriela Vieira do Amaral (Organizadora). - Ponta Grossa - PR, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-889-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.899222001>

1. Pesca - Tecnologia. 3. Inspeção. 4. Ciência. 5. Pescado. I. Amaral, Gabriela Vieira do (Organizadora). II. Título.

CDD 639

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## **DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

As populações ao redor do mundo têm crescido em um ritmo acelerado, e que somado ao fato da procura progressiva por alimentos de qualidade, vão contribuir significativamente com a demanda por alimentos, incluindo pescado. E se tratando de saúde, os produtos oriundos da atividade pesqueira são grandes aliados aos consumidores. Desta forma, os assuntos relacionados a pescado são de grande relevância social e econômica.

Portanto, com intuito de trazer luz a respeito desta temática, este livro é uma obra desenvolvida pela Profa. Dra. Gabriela Vieira do Amaral, juntamente com discentes da Universidade de Vassouras e outros professores, visando propor uma análise sobre os aspectos de qualidade, inspeção, ciência e tecnologia de pescado.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO PESCADO	
Eduarda Victória Gondin de Carvalho	
Valeria Moura De Oliveira	
Gabriela Vieira do Amaral	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220011">https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220011</a>	
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>30</b>
PRINCIPAIS AGENTES ETIOLÓGICOS DE DOENÇAS ALIMENTARES VEICULADAS PELA INGESTÃO DE PESCADO: UMA REVISÃO	
Maryanne Victória S. de O. Ferreira	
Eliana de Fatima Marques de Mesquita	
Gabriela Vieira do Amaral	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220012">https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220012</a>	
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>44</b>
A IMPORTÂNCIA DAS FRAUDES EM PESCADO	
Mariana Laranjeira da Silva	
Gabriela Vieira do Amaral	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220013">https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220013</a>	
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>65</b>
O SISTEMA DE CRIAÇÃO INTENSIVO DA TILÁPIA DO NILO ( <i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i> ): ESTUDO DE CASO	
Pedro Bruno Vieira	
Álvaro Alberto Moura Sá dos Passos	
Gabriela Vieira do Amaral	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220014">https://doi.org/10.22533/at.ed.8992220014</a>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>75</b>

# CAPÍTULO 3

## A IMPORTÂNCIA DAS FRAUDES EM PESCADO

Mariana Laranjeira da Silva

Gabriela Vieira do Amaral

**RESUMO:** Pescado é todo animal que vive comumente em água doce ou salgada e que é desfrutado para a alimentação humana. É uma fonte de proteína de alta qualidade e um dos principais alvos de fraude na indústria de alimentos. Visto isso, é muito importante na alimentação humana em todo o mundo. Com o aumento acentuado da demanda do consumidor, o peixe não apenas ocupa uma posição de destaque em termos de produção, mas também se torna facilmente alvo de fraude. A indústria do pescado lucra quando as características do produto mudam, como troca de espécies, glaciamento não compensado, e adição de aditivos, sem o consentimento oficial. Pesquisas realizadas em todo o mundo mostraram que a fraude com peixes é um problema sério, então as pessoas precisam detectá-las e eliminá-las. A entidade responsável Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal é que busca soluções através de várias medidas ou sistemas para controlar fraudulências, a fim de poder produzir alimentos seguros e aumentar a confiança do consumidor. Neste trabalho foi fornecido uma revisão literária que inclui dados sobre os principais artigos

relacionados à grandes fraudes na indústria do pescado, à busca contínua por melhores serviços de inspeção para fornecer produtos animais confiáveis e de alta qualidade para consumo humano. Pode-se concluir que as fraudes podem ser efetivamente controladas com a intensificação da fiscalização e a capacidade de detecção pelos fiscais. Portanto, devem ser constantemente estudadas a melhor maneira de detectar e atualizar a lista de possíveis fraudes, aplicando-se a devida punição aos fraudadores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Consumo, pescado, qualidade.

**ABSTRACT:** Fish is any animal that commonly lives in fresh or salt water and is enjoyed for human consumption, it is a source of high quality protein and one of the main targets of fraud in the food industry. Seen this is very important in human food worldwide. With the sharp increase in consumer demand, fish not only occupies a prominent position in terms of production, but is also easily the target of fraud. The fish industry profits when the characteristics of the product change, such as changing species, noncompensated glaciation, and adding additives, without official consent. Research from around the world has shown that fish fraud is a serious problem, so people need to detect and eliminate it. The entity responsible for the Regulation of Industrial and Sanitary Inspection of Products of Animal Origin is looking for solutions through various measures or systems to control fraudulence, in order to be able to produce safe food and increase consumer

confidence. In this work, a literary review was provided that includes data on the main articles related to major frauds in the fish industry, the continuous search for better inspection services to provide reliable and high-quality animal products for human consumption. It can be concluded that fraud can be effectively controlled with the intensification of inspection and the capacity for detection by inspectors. Therefore, the best way to detect and update the list of possible frauds should be constantly studied, applying due punishment to fraudsters.

**KEYWORDS:** Consumption, fish, quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

Pescado é todo animal que vive comumente em água doce ou salgada e que é desfrutado para a alimentação humana (BRASIL, 2017). Para a Legislação Brasileira, entende-se por pescado os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os répteis, os equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017).

Visto que é uma importante fonte de proteína de origem animal na alimentação humana em todo o mundo, com o aumento acentuado da demanda do consumidor, o peixe não apenas ocupa uma posição de destaque em termos de produção, mas também se torna facilmente alvo de fraudes (REBOUÇAS & GOMES, 2017).

A produção mundial de peixes aumentou significativamente, desde o século passado (1900-1910) foi de cerca de 8,5 milhões de toneladas e de quase 160 milhões de toneladas, especialmente porque a indústria da aquicultura atingiu cerca de 66,6 milhões em 2012. Embora a pesca permaneça estável por várias décadas, mantendo-se em torno de 90 milhões de toneladas (FAO 2014). Segundo a mesma fonte, o consumo mundial de peixe per capita também cresceu consideravelmente, passando de 10 kg em 1960 para 19 kg em 2012.

De acordo com o decreto nº 9.013 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o peixe pode ser classificado de acordo com sua natureza: fresco, refrigerado e congelado. “Fresco” deve ser entendido como uma referência a peixes que podem ser consumidos sem nenhum processo de proteção, exceto gelo. O resfriado é aquele que ele é adequadamente embalado em gelo imediatamente após a colheita e mantido entre -0,5 e -2°C. Peixe congelado refere-se à peixes que foram processados através de um processo de congelamento adequado a uma temperatura não superior a -25°C, no entanto, independentemente da forma de consumo, todas as miudezas devem ser removidas (BRASIL, 2017).

De acordo com a Lei nº 8078 da Lei do Consumidor, de 11 de setembro de 1990, os produtos cuja data de validade expira não são adequados para uso e consumo; deteriorados, modificados, adulterados, com danos, falsificados, fraudados, que causem dano à vida ou

à saúde, produtos nocivos e perigosos ou produtos que não cumprem os regulamentos de produção, distribuição ou exibição.

A ocorrência de atos fraudulentos leva prejuízos aos compradores, que pagam um preço alto por produtos baratos e consequentemente ameaçam a saúde dos consumidores, uma vez que, haver alguma restrição alimentar, ele comerá sem saber a espécie real do produto. Isso também afetará a credibilidade do pescado no mercado, o que pode prejudicar a imagem e a reputação da indústria e do varejo (VINÍCIUS, 2019).

A fraude alimentar não é uma forma recente de crime. Incidentes documentados há centenas de anos têm sido a principal motivação para elaborar e implementar leis alimentares (VINICIUS, 2019).

Dentre as principais fraudes praticadas na indústria de pescado, destacam-se a troca de espécies, o glaciamento não compensado, erros na rotulagem e uso de aditivos não permitidos ou em níveis em desacordo com a legislação vigente (REBOUÇAS & GOMES, 2017).

Casos de fraude na indústria de alimentos afetaram negativamente a confiança do consumidor na indústria, o que causou um enorme paradoxo: os alimentos nunca foram tão seguros, mas a confiança dos consumidores é baixa, sendo que um terço dos consumidores não confiam nas informações apresentadas nos rótulos dos alimentos (LANGE, 2013).

A indústria está desenvolvendo cada vez mais processos que vão diminuir a fragilidade dos alimentos às fraudações e também amenizar as suas consequências. Esses processos envolvem cada vez mais a identificação de ameaças potenciais para evitar tramoias (NESTEC, 2016; SOUZA, *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2018). O objetivo, é garantir que a compra de produtos adulterados que não atendam às suas expectativas de qualidade não engane os consumidores (AMARAL, 2015).

A proteção de alimentos sempre foi uma preocupação da indústria de alimentos, especialmente as matérias-primas com rápida degradação, como os derivados de origem animal. Existe uma necessidade crescente de adotar técnicas e métodos que visem retardar e evitar alterações físicas, químicas e microbianas que alterem em condições sensoriais e nutricionais, ameaçando a segurança dos alimentos das pessoas que consumirão esses alimentos (GUIMARÃES *et al.*, 2015).

Recentemente, o tema segurança dos alimentos tornou-se extremamente importante, não apenas por ser considerada uma indústria em evolução, mas também pelo crescente número de casos relacionados às doenças transmitidas por alimentos, causando grandes preocupações (MACHADO, 2015).

## 2 | OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi abordar os principais aspectos relacionados às fraudes em pescado, bem como reunir os últimos trabalhos publicados em uma revisão de literatura.

## 3 | METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento bibliográfico mediante pesquisa em bases de dados como Scielo, Pubvet, Science Direct, leis e portarias vigentes no País. Para a inclusão e exclusão de dados, foram utilizados os seguintes critérios de avaliação para a seleção dos artigos: artigos publicados nos períodos de 2013 a 2020; artigos que abordavam o tema e o título proposto.

## 4 | REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Fraude

Como uma das principais fontes de proteína de origem animal em alimentos humanos em todo o mundo, e sua demanda por consumidores aumentou muito, o peixe não apenas ocupa uma posição importante na produção, mas também é alvo de práticas fraudulentas (REBOUÇAS & GOMES, 2017).

Fraude num termo geral é a prática usada para cobrir a substituição intencional e deliberada, adição, adulteração ou deturpação de alimentos, ingredientes alimentares ou embalagens de alimentos, declarações falsas ou enganosas feitas aos produtos para benefício econômico (SPINK; MOYER, 2011). É uma das principais alterações que ocorre no Brasil, havendo muito casos sendo investigados judicialmente (BARBOSA, 2015).

Na maioria dos casos, a fraude é um ato desonesto para fins econômicos, o uso não autorizado, resultante da adulteração de produtos destinado a recursos ilícitos com fins lucrativos não é uma prática reconhecida, por isso é considerado como fraude (NEIVA *et al.*, 2015; HEYDEN *et al.*, 2010). Essas práticas se caracterizam por vários fatores, como aumento de lucros ou sonegação de impostos, devido à captura de espécies em defeso (NEIVA *et al.*, 2015).

De acordo com o decreto nº 9.013 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), fica estabelecido regulamentos para supervisionar a inspeção de produtos de origem animal, inspeções industriais e sanitárias em todo o território do país, com o objetivo de manter a segurança, as características, qualidade e integridade dos produtos e da saúde beneficiando os consumidores, elaborada pelo Ministério de Pecuária e Abastecimento conduzido em instituições registradas ou

listadas pelo Serviço Federal de Inspeção. De um ponto de vista industrial e higiênico, as inspeções descritas neste artigo abrangem as inspeções “pré-” e “post-mortem” dos animais, recebimento, manuseio, transformação, elaboração, preparação, preservação, condicionamento, embalagem, armazenamento, rotulagem, transito e consumo de consumo de quaisquer produtos e subprodutos, adicionados ou não de vegetais, destinado ou não ao consumo humano (BRASIL, 2017).

O RIISPOA lida com violações envolvendo produtos de origem animal e trata produtos ou matérias-primas com adulteração como produtos fraudulentos. Para o RIISPOA, produtos adulterados referem-se a produtos cujas matérias-primas perderam parcial ou completamente seus componentes característicos, que foram substituídas por outras substâncias inertes ou estranhas, ou seus ingredientes. Além de aditivos técnicos adicionados para encobrir alterações ou defeitos, como o aumento de volume / peso na preparação do produto. O RIISPOA impõe sanções às empresas multadas, que variam de avisos e multas a apreensões e condenações por produtos, suspensão de atividades, interceptação parcial ou total e cancelamento de registro de empresas (BRASIL, 2017).

## 4.2 Tipos de Fraude

Os consumidores se acostumaram a muitos produtos com características de cor, sabor e textura diferentes dos esperados, sem qualquer meio técnico. Portanto, métodos manuais usados sem consentimento oficial devido à desnaturação do produto e lucros ilegais geralmente não são práticos aceitas e são consideradas fraudes. Entre as principais fraudes na indústria do pescado, vale ressaltar, as de mudança de espécie, compensação por glaciamento e adição de aditivos. Essas práticas podem ocorrer devido a uma variedade de fatores, como aumento de lucros ou sonegação de impostos para a pesca de espécies em defeso (NEIVA *et al.*, 2015). É importante, tanto para o consumidor quanto para a indústria, estar ciente dos principais tipos de fraude (ELLIOT, 2018).

Segundo Art. 879 do RIISPOA, a fraude pode ser de três tipos: adulteração, fraude e falsificação.

### • Adulteração

Quando o produto é preparado em condições incompatíveis com as especificações e determinações; quando são utilizadas matérias-primas modificadas ou impuras na preparação do produto; quando é usada qualquer substância de qualidade, tipo e diferente da composição normal do produto. Produtos sem autorização prévia do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal DIPOA; sem coloração ou tempero; sem autorização e sem nenhuma declaração no rótulo; encobrir intencionalmente a data de produção.

- **Fraude**

De acordo com as normas ou fórmulas estabelecidas aprovadas pela D.I.P.O.A, um ou mais elementos normais do produto são total ou parcialmente alterados ou modificados; quando a operação e preparação são feitas para causar intencionalmente uma impressão falsa no produto fabricado; suprimir um ou mais elementos e substituí-los por outros elementos para aumentar o volume ou o peso, comprometendo sua composição ou valor nutricional intrínseco; conservação com substâncias proibidas; toda ou parte das especificações nos rótulos de produtos sejam além do conteúdo da embalagem ou recipiente.

- **Falsificação**

Quando o produto é fabricado, preparado e exposto à forma de processo especial, caracteres e etiquetas com privilégios especiais ou exclusividade de terceiros, sem a autorização do seu titular legal; ao usar denominações diferentes das especificadas neste regulamento ou fórmula aprovada.

### **4.3 Principais Fraudes Cometidas**

Para os consumidores e a indústria como um todo, é importante conhecer os principais tipos de fraude (Elliot, 2018). Dentre as principais fraudes praticadas na indústria de pescado, destacam-se a troca de espécies, o glaciamento não compensado e uso de aditivos não permitidos ou em níveis em desacordo com a legislação vigente (REBOUÇAS & GOMES, 2017).

O Decreto nº 9013/2017 (RIISPOA) estipula que qualidade é um conjunto de parâmetros que podem ser usados para caracterizar especificações de Produtos de Origem Animal relacionadas a padrões exigidos ou definidos com base em seus fatores internos e externos, higiênico-sanitários e tecnológicos (BRASIL, 2017).

- **Glaciamento**

O glaciamento é um método de proteção amplamente utilizado na indústria do pescado para evitar a desidratação e a oxidação lipídica de produtos durante o armazenamento congelado a longo prazo (FAO, 2012).

O objetivo dessa tecnologia é evitar o contato direto da matéria-prima com o ar, retardando a perda de água e a subsequente desidratação, além de causar ranço do produto, secagem, desnaturação de proteínas, porosidade, textura, perda de peso, palatabilidade e aparência (VANHAECKE, 2010; REBOUÇAS; GOMES, 2017; JORGE, 2017).

O Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição Federal, tendo em vista o

disposto na Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, no Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, e o que consta do Processo nº 21000.007168/201004, que: O glaciamento referido no caput consiste na aplicação de água, adicionada ou não de aditivos, sobre a superfície do peixe congelado, formando-se uma camada protetora de gelo para evitar a oxidação e a desidratação. Tolera-se a realização de glaciamento no pescado, até o limite de 12% do seu peso líquido expressado.

Uma técnica usada para o glaciamento é por imersão do produto congelado em água refrigerada para formar uma membrana de proteção de gelo ligados à superfície do pescado, como apresentado na figura 1. (RIEDEL, 1992; SEAFISH, 2008).



Figura 1. Glaciamento por imersão.

Fonte: Argenta (2012).

Quando a camada de gelo é usada para congelar o pescado (chamada glaciamento), tem um significado técnico e legal. A falta de compensação do peso líquido do peixe glaciado é considerada uma das principais fraudes na cadeia de produção de pescado (REBOUÇAS & GOMES, 2017).

É importante considerar que excesso de gelo nem sempre é malicioso por conta do estabelecimento que beneficia o pescado. Erros técnicos no processo de glaciamento podem causar esse excesso, como por exemplo, reglaciitar produtos já glaciados, imergir repetidamente em água gelada, tempo excessivo de glaciamento ou falta de controle do processo (JORGE, 2017).

Atualmente, existem cinco métodos oficiais para quantificar os depósitos glaciais de pescado, dois dos quais são nacionais (INMETRO, 2010; MAPA, 2011) e três são

internacionais (CODEX, 2019; NIST, 2005; AOAC 2005). A base da análise gravimétrica é remover a camada de gelo do produto adicionando água e usar a diferença entre o peso inicial e o peso do produto picado para estimar a porcentagem de gelo na superfície da amostra (REBOUÇAS *et al.*, 2015). De acordo com Neiva e colaboradores (2015), todas as metodologias são eficientes em pescado com 20% de glaciamento, não havendo diferença entre elas.

#### • Substituição de Espécies

A fraude na troca de espécies é mais prevalente e ocorre principalmente no Brasil, por ser um país com grande expansão territorial, economia emergente, se tratar de um importante exportador e importador de pescado, e por seu alto consumo. Dessa forma, espécies com maior valor comercial são geralmente substituídas por espécies com menor valor (PARDO *et al.*, 2016; LAMENDIN *et al.*, 2015).



Figura 2. Peixes com maior índice de fraude.

Fonte: Myleus (2016).

Existem muitas razões para essa fraude, como a falta de um grande número de peixes que não vão ser suficientes para fechar um lote em grande quantidade ou para atender à demanda do mercado, sendo depois misturados para vender espécies de baixo valor com nomes de espécies de alto valor. O objetivo é direcionar a fraude econômica e a renda da indústria. Troca de terminologia por espécies vendidas em épocas fechadas e que não podem ser comercializadas e uso de etiquetas cujos nomes não coincidem com as espécies da embalagem (REBOUÇAS; GOMES, 2016).

Se técnicas de biologia molecular são usadas para identificar o DNA do pescado,

pode ser mais difícil detectar substituições de espécies em produtos processados (NETO, 2013). No entanto, em alguns casos, a análise morfológica anatômica ainda pode ser usada para determinar se a espécie é a mesma contida na descrição do rótulo. O teste incluiu a observação dos miômeros e mioseptos nas laterais dos filés de peixe sem pele, ou quando eles ainda possuem características de pele e outras características anatômicas de cada peixe (como barbatanas e ranhuras laterais). Se forem feitas comparações, esses testes podem ser facilmente realizados, usando amostras que provam ser a espécie de pesquisa como padrões (MABILIA, 2016).

Segundo Carvalho e colaboradores (2015), os problemas de saúde foram manifestados pelo consumo de pescado com substâncias que causam hipersensibilidade, pela comercialização de espécies com nomes ambíguos. No entanto, eles podem ser detectados usando métodos de identificação baseados em DNA.

Os procedimentos de identificação de peixes baseados em DNA podem permitir a aplicação de leis, visto que esse método pode provar as espécies exatas vendidas sob um nome genérico (CARVALHO *et al.*, 2015). Existem várias vantagens dessa técnica, por exemplo, alta estabilidade e isolamento relativamente fácil, mesmo em alimentos processados (CHANGIZI, 2013).

Segundo Kappel e Schröder (2016), a maioria das pesquisas baseadas em técnicas que usam DNA para identificar fraudes por meio de espécies alternativas ou erros de rotulagem é realizada em grandes redes de supermercados. No entanto, os autores relatam que a maior incidência de fraudes ocorre na cozinha do restaurante, porque há menos inspeções nesses estabelecimentos em comparação às grandes redes de varejo.

Espécies	Substituída por
<b>Pargo (<i>Lutjanus purpureus</i>)</b>	<i>Guaiúba (Ocyurus chrysurus)</i> <i>Cioba (Lutjanus analis)</i>
<b>Sardinha verdadeira (<i>Sardinella brasiliensis</i>)</b>	<i>Sardinha laje (Opisthonema oglinum)</i> <i>Boca-torta (Cetengraulis edentulus)</i> <i>Anchoveta (Engraulis ringens)</i> <i>Xixarros (Trachurus tachurus)</i>
<b>Catfish (<i>Genidens barbus</i>)</b>	<i>Bagres (Siluriformes sp.)</i>
<b>Cachara (<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>)</b>	<i>Piraíba (Brachyplatystoma filamentosum)</i>
<b>Panga (<i>Pangasius pangasius</i>)</b>	<i>Piramutaba (Brachyplatystoma vaillantii)</i> <i>Mapará (Hypophthalmus edentatus)</i>
<b>Pescada (<i>Cynoscion virescens</i>)</b>	<i>Perícorbes sp.</i>

Tabela 1. Lista de espécies com maior índice de fraudes por troca de espécie no Brasil.

Fonte: Barbosa (2016); Carvalho *et al.* (2011); Neto (2013).

- **Adição de Aditivos**

Os aditivos alimentares são definidos como quaisquer ingredientes adicionados intencionalmente aos alimentos para alterar as propriedades físicas, químicas, biológicas ou organolépticas durante a fabricação, processamento, preparação, manuseio, embalagem, condicionamento, armazenamento, transporte ou processamento, mas sem finalidade de nutrir (BRASIL, 2015). O aditivo só pode ser utilizado se tiver sido incluído nos regulamentos específicos da categoria de alimentos e suas funções e limites máximos (PIRES, 2014).

A deterioração química e microbiológica é a principal razão do declínio na qualidade do pescado durante o processamento e armazenamento, podendo ser minimizada pelo uso adequado de aditivos (MAQSOOD *et al.*, 2013).

No Brasil, aditivos podem ser adicionados à água glacial para formar uma camada de proteção contra gelo para evitar a oxidação e desidratação do pescado. É permitido o uso de aditivos, desde que seja suficiente e essencial no processo de fabricação, previamente registrada na autoridade competente do Ministério da Saúde e siga rigorosamente a quantidade necessária para obter o efeito desejado, respeitando seu limite máximo (BRASIL, 2017).

A adulteração química está relacionada, principalmente, a técnicas de injeção de "imersão excessiva" e polifosfato, técnicas de branqueamento com peróxido de hidrogênio em peixes degradados e abuso de metabissulfito (mais de 100 ppm) em crustáceos. O objetivo dessas fraudes é aumentar o peso do produto adicionando água, cobrir e vender o pescado estragado que deve ser descartado e restaurar crustáceos com melanose grave. Em 24 de novembro de 1988, a resolução CNS / MS nº 04 permitia o uso de polifosfatos no Brasil, mas apenas para pescado congelados em água glacial, porém a fraude mais comum é o uso indevido dessas substâncias, inclusive por imersão ("imersão excessiva"), percussão, aspersão ou método de injeção (MAPA, 2017).

Em 2013, essas fraudes em produtos importados da China e do Vietnã aumentaram, o que levou as empresas de importação a questionar. Dessa forma, vários projetos foram iniciados para tentar detectar produtos fraudulentos em laboratório usando parâmetros como pH, fósforo e polifosfatos. Além disso, empresas que comprovaram resultados positivos do uso inadequado de polifosfatos em produtos importados, implementaram regimes de inspeção intensa. O composto pode ou não ser combinado com outros aditivos e promove um aumento na concentração de fósforo, sódio e potássio de acordo com a formulação utilizada. Pode estar relacionado à prática de branqueamento do pescado, em protocolos de aditivos e misturas, e seu uso já existe há muito tempo (MAPA, 2017).

A lei brasileira, a Circular MAPA nº 02/2013, estipula as diretrizes para o uso do crioprotetor de tripolifosfato de sódio ou tripolifosfato de potássio apenas no revestimento

de pescado congelados, ou seja, misturados com água usada no glaciamento. Portanto, o tripolifosfato não estará presente no produto final a ser consumido, entendendo mal o conceito de ingredientes. No entanto, quando usado nos rótulos dos produtos, ele deve exibir uma frase de aviso “CONTÉM TRIPOLIFOSFATO DE SÓDIO COMO ESTABILIZANTE NA ÁGUA DE GLACIAMENTO” (BRASIL, 2013).

Além das análises sensoriais e das técnicas de inspeção visual, existem testes de laboratório para detectar adulteração. Os parâmetros estudados foram pH, sódio, fósforo total, potássio e fosfato sintético. As Bases Voláteis Totais também devem ser analisadas, pois um aumento nesse parâmetro associado ao pH alto pode causar deterioração do produto. Limites baixos relacionadas ao BVT e ao pH alto estabelecidos para a espécie indicam adulteração química. Os polifosfatos tendem a tornar o pH do tecido muscular do peixe mais alcalino, além de um fator de deterioração, que pode ser distinguido pela combinação com o teste BVT. Ainda pode haver misturas aditivas que podem tamponar o efeito do tripolifosfato, mantendo o pH dentro de níveis aceitáveis, portanto, existem outros parâmetros que precisam ser analisados. O limite de sódio é o que mais explora, mas nem todos os tipos devem definir o valor básico de sódio de acordo com a tabela nutricional. Também pode-se procurar polifosfatos sintéticos e até definir qual variante usar. No entanto, se o resultado for um número negativo, pode ser um número falso negativo e assim sempre precisará analisar os parâmetros juntos (MAPA, 2017).

Pescados	pH	Sódio	Potássio	Fósforo	Polifosfatos Sintéticos	Umidade /Proteína	Sulfitos
Peixes Teleósteos	X	X	X	X	X	X	X
Crustáceos	X				X		X
Moluscos e Cefalópodes	X				X		

Tabela 2. Análises laboratoriais para identificação de fraude por aditivos químicos.

Fonte: Brasil, 2017b

#### 4.4 Danos ao Consumidor

A proteção de alimentos sempre foi uma preocupação da indústria de alimentos, especialmente as matérias-primas com rápida degradação, como os derivados de origem animal. Existe uma necessidade crescente de adotar técnicas e métodos que visem retardar e evitar alterações físicas, químicas e microbianas que alterem em condições sensoriais

e nutricionais, ameaçando a segurança alimentar das pessoas que consumirão esses alimentos (GUIMARÃES *et al.*, 2015).

Na indústria de alimentos, o controle de qualidade é regulado por leis baseadas em garantir que os alimentos estejam livres de contaminantes físicos, químicos ou biológicos; no entanto, ainda existem vários relatos que descrevem falhas de produção e colocados no mercado consumidor como produto inapropriado. Existem muitas opiniões sobre poluentes biológicos, mas nos últimos anos, a poluição derivada de produtos de limpeza para substâncias químicas também atraiu a atenção das pessoas (BERTI & SANTOS, 2016).

A substituição de espécies não declaradas no peixe é geralmente uma fraude econômica, que pode enganar os consumidores e afetar produtores honestos em toda a cadeia. No entanto, as consequências não são apenas questões monetárias. A fraude pode fornecer cobertura e lucro para a pesca ilegal, permitindo que espécies protegidas ou ameaçadas cheguem aos consumidores (PALMEIRA *et al.*, 2013; WARNER *et al.*, 2013).

Uma pesquisa conduzida pelo Instituto de Defesa do Consumidor nas principais redes de supermercados do Brasil, constatou que a maioria das marcas vendidas possui níveis de água mais altos do que a legislação vigente indica e a composição do produto e o consumo de água do consumidor podem chegar a 43%, de modo que o consumidor pague 118,22% a mais por produtos em quilogramas (IDEC, 2005; ABDC, 2016).

Considerando que a substituição de espécies geralmente ocorre, ela se destina principalmente a produtos importados que não são identificados visualmente e de forma indistinguível após o processamento e o congelamento. Depois que essas medidas são tomadas, elas representam uma grande ameaça à saúde dos consumidores, portanto devem ser tomadas medidas preventivas, pois podem vir de áreas contaminadas (ULRICH *et al.*, 2015; KAPPEL; SCHRÖDER, 2016).

Riscos	Consequências
<b>Saúde</b>	Das amostras identificadas como espécies alternativas, 58% apresentam risco à saúde dos consumidores, incluindo parasitas, produtos químicos ambientais, medicamentos para aquicultura, mercúrio e outras toxinas naturais, como histamina, tetrodotoxina e gefitina.
<b>Economia</b>	O custo real e global da fraude com pescado é incerto, mas é sem dúvida enorme. Cerca de 65% dos estudos revisados contêm evidências claras de adulteração de pescado por razões econômicas
<b>Meio Ambiente</b>	A pesca excessiva, a destruição de habitats e as capturas acessórias fizeram com que os animais marinhos em perigo fiquem severamente esgotados. Para reduzir e evitar esses problemas, alguns governos limitam o número de espécies que capturam e proíbem a matança de espécies vulneráveis. Apesar disso, a pesca ilegal continua.

Tabela 3. Principais riscos envolvidos na fraude de peixes e suas consequências.

Fonte: WARNER *et al.*, 2016; ARNETTE 2016; NARRILLOS 2018.

Produto etiquetado como	Espécies substituído	Perigos potenciais associados a espécie
<b>Lubina</b>	Escolar	Gempilotoxina e histamina
<b>Rape</b>	Pez Globo	Tetrodotoxina e intoxicação paralítica
<b>Jurel</b>	Caballa española	Intoxicação por ciguatera, parasitas e histamina
<b>Mero</b>	Panga	Contaminantes químicos e pesticidas

Tabela 4. Efeito da rotulagem incorreta em espécies substituídas por outras com risco potencial para a saúde pública.

Fonte: FDA, 2011.

#### 4.5 Como Combater Fraudes

As Boas Práticas de Fabricação (BPF), o Procedimento Padrão de Higiene Operacional, o plano Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, cronograma de qualificação de fornecedores, sistema de rastreabilidade, recolhimento, bem-estar animal (se aplicável) e outras ferramentas equivalentes aprovadas pelo MAPA, são exemplos de Programas de Autocontrole usados para controle de qualidade (RAMOS & VILELA, 2016; BRASIL, 2017).

De acordo com o Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017, BPF são as condições e procedimentos higiênicos para inspeção industrial e sanitária, um sistema operacional sistemático usado em todo o processo de produção. O objetivo é garantir a segurança, identidade, qualidade e integridade dos produtos de origem animal (BRASIL, 2017).

O Decreto nº 9013 (Brasil, 2017) determina que as empresas podem atender aos requisitos mínimos de higiene na produção de alimentos e trazer conceitos importantes como: Alimentos suficientes: considerados suficientes para atingir os objetivos que perseguem; boas práticas de fabricação: estes são os procedimentos necessários para obter alimentos não tóxicos e saudáveis; Contaminação: deve ser entendida como a presença de objetos estranhos de origem biológica, química ou física, consideradas prejudiciais à saúde humana.

De acordo com o Decreto nº 9.013 (Brasil, 2017), o PPHO é descrito, desenvolvido, implementado, monitorado e verificado pela empresa com o objetivo de estabelecer métodos de rotina para evitar a contaminação direta ou cruzada durante o processo de produção, através da inspeção de higiene, mantendo sua qualidade e integridade.

Regulamento MAPA nº 46, de 10 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998) o sistema

APCC da indústria de POA sob o sistema Selo Inspeção Federal, é usado para a gestão da qualidade na indústria de alimentos, um método preventivo controle, projetado para garantir a segurança dos alimentos, incluindo desde a produção até o consumidor final. O sistema de segurança alimentar tem sido considerado a maneira mais eficaz de evitar riscos e, através deste sistema, a empresa tenta identificar onde os problemas podem ocorrer e as etapas para evitá-los.

O Departamento de Serviço de Inspeção controla as atividades de autocontrole da empresa coletando amostras regularmente. Isso está previsto no Plano de Controle de Alimentos de Origem Animal, formulado pela Secretaria de Defesa Agrícola (SDA) na Especificação Interna nº 04 de 16 de dezembro de 2013. Para obter dados para verificar o índice de elegibilidade de produtos derivados de animais, a empresa realiza uma avaliação de controle de produtos e processos e o DIPOA fornece subsídios de gerenciamento de riscos (BRASIL, 2015; JORGE, 2017).

Os Programas de autocontrole são procedimentos que as empresas descrevem, desenvolvem, implementam, monitoram e verificam, incluindo Boas Práticas de Fabricação, Procedimentos Padrão de Higiene Operacional, Procedimentos Sanitários das Operações e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. O objetivo do Programa de Gerenciamento da Qualidade é fornecer produtos com a qualidade e o rótulo exigidos de maneira eficaz e durável e garantir a segurança dos produtos. Esta é uma prática comum estabelecida por todos os funcionários dos setores aos quais estão expostos, usado diretamente com alimentos (incluindo cadeia de fornecedores) (BRASIL, 2017a).

Em 2009, a Circular nº 25/09 do Gabinete / DIPOA definiu o primeiro roteiro de inspeção de Programas de Autocontrole da Indústria de Pescado e derivados e lançou o padrão interno DIPOA / SDA nº 1 em 8 de março de 2017. Em 2017, todos os departamentos de produtos de origem animal passaram por um processo de verificação unificado, apenas para padronizar e facilitar os serviços, desde inspeções permanentes a inspeções regulares (incluindo pescado). Os elementos de uma inspeção de rotina de acordo com os procedimentos estabelecidos em 2009 são: (1) Manutenção das Instalações e Equipamentos; (2) Vestiários, Sanitários e Barreiras Sanitárias; (3) Iluminação; (4) Ventilação; (5) Água de Abastecimento e Gelo; (6) Águas Residuais; (7) Controle Integrado de Pragas; (8) Limpeza e Sanitização (PPHO); (9) Higiene, Hábitos Higiênicos, Treinamento e Saúde dos Operários; (10) Procedimentos Sanitários das Operações; (11) Controle de Matéria-Prima, Ingredientes e Material de Embalagens; (12) Controle de Temperaturas; (13) Calibração e Aferição de Instrumentos; (14) Verificação dos Pontos Críticos de Controle (PCC); (16) Controle de Formulações/Combate à Fraude e (17) Bem Estar Animal. Deve-se sortear no mínimo 10% das Áreas de Inspeção definidas pelo Plano de Inspeção do Serviço

de Inspeção local. Para os elementos (15) Testes Laboratoriais e (18) Embasamento para Certificação.

Um dos elementos da inspeção é o Programa de Controle de Formulações e Combate de Fraudes. Isso visa garantir a segurança e a integridade do produto e combater a fraude econômica. A empresa deve ter um Programa de Controle de Formulações que esteja em conformidade com os regulamentos legais atuais, incluindo registros, medidas de controle, medidas corretivas e monitoramento de laboratório para impedir que seus produtos estejam em conformidade com as fórmulas aprovadas (BRASIL, 2017).

O Manual de Inspeção para Identificação de Espécies de Peixes e Valores Indicativos de Substituição em Produtos da Pesca e Aquicultura é uma ferramenta que pode ajudar as agências de inspeção do governo e todos os outros membros da cadeia de produção de pescado envolvidos na venda de peixes para evitar a substituição de espécies e perdas econômicas e defender os direitos do consumidor brasileiro (BRASÍLIA, 2016).

De acordo com o Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017, BPF são as condições e procedimentos higiênicos para inspeção industrial e sanitária, um sistema operacional sistemático, usado em todo o processo de produção. O objetivo é garantir a segurança, identidade, qualidade e integridade dos produtos de origem animal (BRASIL, 2017).

A rotulagem é uma forma de orientação para o consumidor sobre produto a ser comprado, no qual suas informações de qualidade e quantidade devem ser claras, consistentes e fiscalizadas. Portanto, o rótulo deve ser autêntico e está em conformidade com as normas exigidas para uma apropriada segurança alimentar (YAMASHITA & CARRIJO, 2014).

Além de fornecer subsídios aos consumidores para fazer escolhas conscientes no momento da compra, o sistema de rastreamento também deve fornecer informações sobre a natureza, origem e qualidade do produto. O sistema de rastreabilidade não deve abranger apenas matérias-primas, mas também todos os outros componentes utilizados ao longo dos estágios de produção, conversão e distribuição. A rastreabilidade pode ser associada ao uso de novas tecnologias, contando com vários métodos de gravação, ligação e fornecimento de informações em papel, sistema de codificação de barras ou o uso de Radio Frequency Identification (RFID), como apresentado na figura 3 (MACIEL, 2011).



Figura 3. Embalagem contendo produto rastreado de filé de Tilápia minimamente processado.

Fonte: Maciel (2011).

## 5 | CONCLUSÃO

Quanto às fraudes, pode-se concluir que elas podem ser efetivamente controladas com a intensificação da fiscalização e a capacidade de detecção pelos fiscais. Portanto, devem ser constantemente estudadas a melhor maneira de detectar e atualizar a lista de possíveis fraudes, aplicando-se a devida punição aos fraudadores. A inspeção ainda é uma das chaves para combater a fraude em pescado. O uso de técnicas mais sensíveis na detecção pode desmascarar esse comportamento e beneficiar o consumidor final. No entanto, nem todas as etapas podem ser monitoradas fielmente pelo órgão responsável, e dependem de os consumidores prestarem atenção na hora da compra.

A fraude não afeta apenas economicamente os consumidores ou toda a indústria, mas também pode trazer riscos para a saúde pública e para o meio ambiente. Devem ser asseguradas ao longo da cadeia alimentar, não só através de controles adequados que garantam a integridade dos produtos, mas também a capacidade de intervenção por parte das empresas de modo que vão prevenir eventuais situações de fraudes que possam vir a acontecer. Uma maior restrição na legislação sobre à rastreabilidade e a rotulagem correta do pescado, pode ajudar a reduzir erros no rótulo e reduzir fraude em pescados.

## REFERÊNCIAS

ASSERJ. Associação dos Supermercados do Estado do Rio de Janeiro. Testes de qualidade podem evitar alta de preço em pescados. Rio de Janeiro-RJ. 2018. Disponível em <http://asserj.com.br/supermercados/2018/11/testes-de-qualidadepodem-evitar-alta-de- precos-em-pescados/>.

ABDC - Associação Brasileira de Defesa do Consumidor. 2007. Muito gelo e pouco crustáceo. Revista PROTESTE, 214-217.

AMARAL, Joana S.; MAFRA, Isabel; OLIVEIRA, M. Beatriz PP. Avaliação da autenticidade de Alheiras de caça por identificação específica de espécies. Riscos e Alimentos, 2015, 9: 14-16.

ARNETTE, L.2016. What's in your sushi? Possibly not what you think. Disponível em:<https://www.chicagobusiness.com/article/20160602/BLOGS09/160529869/dominican -university-students-find-fish-mislabeling-prevalent>

ARGENTA, Fernando F. Tecnologia de pescado: características e processamento da matéria-prima. 2012. 61 f. Monografia (Especialização em produção, tecnologia e higiene de alimentos de origem animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

AGUIAR, Ana Beatriz Landa *et al.* Qualidade do pescado salgado seco nos seus aspectos físico-químicos e de rotulagem, 2015.

BARBOSA, J. M. Fraude na comercialização do pescado. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, São Cristóvão, v. 3, n. 2, p. 89-99, 2016. BELANDI, Verena Beck *et al.* Glaciamento: aspectos da comercialização de pescado em Salvador-Ba. 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Guia de procedimentos para pedidos de inclusão e extensão de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia de fabricação na legislação brasileira. Brasília-DF, 2<sup>a</sup> Edição, abril de 2015.

BRASIL. Código da Defesa do Consumidor.1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 21, DE 31 DE MAIO DE 2017. Aprova o Regulamento Técnico que fixa a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o peixe congelado. Diário Oficial da União. Seção 1. N° 108, p.5-6, 7 de junho de 2017(b).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de inspeção para identificação de espécies de peixes e valores indicativos de substituições em produtos da pesca e aquicultura. Brasília, 2016. 188 p.

BRASIL. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. IRIISPOA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Diário Oficial da União, 31 de março de 2017.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal-DIPOA. Divisão de Normas Técnicas. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília, 2017.

CARVALHO, D. C. *et al.* DNA Barcoding identification of commercialized seafood in South Brazil: A governmental regulatory forensic program. *Food Control*, v. 50, p. 784-788, 2015.

CHANGIZI, R., *et al.* Species identification of some fish processing products in Iran by DNA barcoding. 2013.

DE OLIVEIRA, ANTONIO RAFAEL GOMES, *et al.* *Fraudes Das Principais Espécies De Peixes Comercializadas Em Uma Cidade No Estado Do Pará-Brasil*. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC'2017.

ELLIOT, C. 2018. The sins of seafood: Food fraud on a global scale [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://webinars.newfoodmagazine.com/the-seven-sins-of-seafood>.

EVANGELISTA, Alberto Gonçalves, *et al.* *Fraudes em peixes na região central da cidade de Joinville, SC*. Hig. alim., 2017, 89-93.

FAO (2014). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2014*. Roma: FAO.

FDA, U. S. Fish and fishery products hazards and controls guidance. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, US Department of Health and Human Services. <http://www.fda.gov/FoodGuidances> (3 December 2015, date last accessed), 2011.

FIGUEIRA, Larissa Canducci. Os conceitos de defesa dos alimentos (Food Defense) e fraude em alimentos (Food Fraud) aplicados em fábrica de temperos cárneos: um estudo de caso. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FILIPE, Ana Filipa Piteira. Avaliação da vulnerabilidade à fraude alimentar: o caso do Talho Nacional. 2019. Master's Thesis. Universidade de Évora.

FROTA, A, C. Palestra sobre Fraudes em Alimentos. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/palestra-sobre-fraudes-em-alimentos/>>.

GALVÃO, Juliana Antunes; DA SILVA MACIEL, Érika; OETTERER, Marília. Rastreabilidade permite busca de soluções para inconformidades.

GONÇALVES, Julia Gomes, *et al.* Avaliação do percentual de glaciamento de pescados comercializados em Lauro de Freitas-BA. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 2013, 11.3: 57-58.

GUIMARÃES, Jonas de Toledo. *et al.* Características físico-químicas da água de glazeamento em indústria de pescado do estado do Rio de Janeiro. *Revista Higiene Alimentar*, v. 29, n. 242-243. Rio de Janeiro. 2015.

IDECK. 2005. – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Brasileiro compra água a preço de peixe. IDEC em ação: alimentos. Disponível em: <https://idec.org.br/emacao%3E>.

JORGE, Joyce Helena. Inspeção de Pescados em Santa Catarina: Levantamento dos Motivos de Autos de Infração. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina / UFSC, Campus Curitibanos. Curitibanos, 2017.

KAPPEL, K.; SCHRÖDER, U. 2016. Substitution of high-priced fish with low-priced species: adulteration of common sole in German restaurants. *Food Control*, 59, 478-486.

LAMENDIN, Richard; MILLER, Karen; WARD, Robert D. Labelling accuracy in Tasmanian seafood: an investigation using DNA barcoding. *Food control*, 2015, 47: 436-443.

LANGE, E. D. Draft report on the food crisis, fraud in the food chain and control thereof (2013/2091 (INI). European Parliament, 2013.

LEMOS, Lyzandra Lais de Almeida. O potencial hidrogeniônico (ph) como parâmetro indicador do uso abusivo do aditivo alimentar fosfato em pescado. 2017.

MACHADO, Viviana Isabel da Luz. Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar: Comparação entre as normas NP EN ISO 22000, BRC e IFS. 2016. Tese de Doutorado.

MACIEL, E. S. Perspectiva do consumidor perante produto proveniente da cadeia produtiva de tilápia do Nilo rastreada (*Oreochromis niloticus*) – consumo de pescado e qualidade de vida. Tese (Doutorado) em Ciências. Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2011, 304 p.

MAQSOOD, S; BENJAKUL, S; SHAHIDI, F. Emerging role of phenolic compounds as natural food additives in fish and fish products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.53, n.2, p.162-79, 2013.

NARRILLOS, E; ELEFTERIE, K. 2018. Nueva normativa pesquera: el PE pide prohibir la pesca eléctrica. *Notícias Parlamento Europeu*. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20180112IPR91630/nueva-normativa-pesquera-el-pe-pide-prohibir-la-pesca-electrica>.

NEIVA, Cristiane Rodrigues Pinheiro. et. al. Glaciamento em filé de peixe congelado: revisão dos métodos para determinação de peso do produto. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41(4): 899-906. São Paulo-SP. 2014.

NETO, Danilo Alves Pimenta. Detecção de adulteração de espécies em pescado e derivados por meio da técnica de DNA Barcoding. 2013.

OLIVEIRA, Maria Érica da Silva, et al. A relação umidade/proteína no camarão branco do pacífico *litopenaeus vannamei* como um parâmetro de identificação de fraude por adição de água. 2019.

PEIXES FRAUDADOS, Myleus Food Safety, 2016. Disponível em: <http://foodsafety.myleus.com/fraude-em-pescado-2/peixes-fraudados/> PARDO, Miguel Ángel; JIMÉNEZ, Elisa; PÉREZ-VILLARREAL, Begoña. Misdescription incidents in seafood sector. *Food Control*, 2016, 62: 277-283.

PIRES, V. G. Avaliação físico-química de filés de pescada (*Cynoscion striatus*) sob imersão em diferentes concentrações de Tripolifosfato e NaCl. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

PIZZINATTO, Fabiana Dumit. et al. Avaliação de Fraudes em Pescados Congelados Comercializados em Cuiabá-MT. *Anais do VIII Simpósio de Controle de Qualidade do Pescado - Instituto de Pesca de São Paulo*, Santos-SP. 2018.

REBOUÇAS, Lucas de Oliveira Alves; GOMES, Renata Bezerra. Fraudes no processamento de pescados. PUBVET v.11, n.2, p.124-129. Maringá-PR, 2017.

REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL – RIISPOA. Disponível em: [http://www.agais.com/normas/riispoa/riispoa\\_titulo16.pdf](http://www.agais.com/normas/riispoa/riispoa_titulo16.pdf).

RODRIGUES, Diana Oliveira Baptista Ferreira. Amplificação da fraude alimentar por média impressos nacionais: Estudo de caso. 2017.

SAUBI ORIOL, Meritxell. Situación del fraude en pescado a nivel mundial. 2018.

SEAFISH. Researchanddevelopmentfactsheet glazing. Grimsby,2008. Disponível em: <[http://www.seafish.org/media/Publications/FS2-05\\_08-Glazing.pdf](http://www.seafish.org/media/Publications/FS2-05_08-Glazing.pdf)>.

SILVA, Luan Aleksander Ângelo. Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório realizado na empresa Noronha Pescados–Recife/PE. 2019. Bachelor's Thesis. Brasil.

SILVA MACIEL, Erika, *et al.* Recomendações Técnicas para Processamento da Tilápia. 2013.

SOUZA, ALM DE *et al.* Qualidade microbiológica no glaciamento de peixe-prego. In: Embrapa Agroindústria de Alimentos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PESCADO (SIMCOPE), 7., 2018, São Paulo. Proceedings... São Paulo: Instituto de Pesca, 2018.

SOUZA, Victor Gomes Lauriano, *et al.* Physical properties of chitosan films incorporated with natural antioxidants. Industrial crops and products, 2017, 107: 565572.

SOUZA, Victor Gomes Lauriano, *et al.* Nanomaterial migration from composites into food matrices. Composites Materials for Food Packaging, 2018, 401.

SPINK, J.; MOYER, D. C. Defining the Public Health Threat of Food Fraud. Journal of Food Science, v.76, n.9, p.R157-R163, 2011.

ULRICH, Robert M., *et al.* A handheld sensor assay for the identification of grouper as a safeguard against seafood mislabeling fraud. Food control, 2015, 53: 81-90.

VANHAECKE, Lynn. *et al.* Glazing of frozen fish: Analytical and economic challenges. Analytica Chimica Acta, 672, 40-44.

VIEIRA, Célia Fernanda. Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), realizado no Vela Branca Praia Hotel e na Qualimar Comércio de Importação E Exportação LTDA. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

VINICIUS, Humberto. IFS disponibiliza guia prático para Fraude em Alimentos. 14 de maio de 2019. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/ifs-disponibiliza-guia-pratico-para-fraude-em-alimentos/>

WARNER, K. *et al.* Deceptive dishes: seafood swaps found worldwide. Oceana, p. 121, 2016.

VON DER HEYDEN, Sophie, *et al.* Misleading the masses: detection of mislabelled and substituted frozen fish products in South Africa. ICES Journal of Marine Science, 2010, 67.1: 176-185.

YAMASHITA, A. S; CARRIJO, K. F. Avaliação da Rotulagem de Patês de diferentes marcas produzidos em Indústrias com Serviço de Inspeção Sanitária Oficial e comercializados no Município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19, p. 271-283, 2014.

# Estudos relacionados a inspeção, ciência e tecnologia de Pescado

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Estudos relacionados a inspeção, ciência e tecnologia de Pescado

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)