

# Avaliação do peso líquido e do percentual de glaciamento em camarão cozido congelado

*Analysis of the net weight and freezing percentage for cooked freezed shrimp*

Luzanira Colares Maia<sup>\*1</sup> [Lattes] Jorgiane da Silva Severino Lima<sup>2</sup> [Lattes]

CORRESPONDÊNCIA PARA\*:  
luzaniracolaresmaia@gmail.com

1.Especialista.Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará Brasil.

2.Doutora. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

## RESUMO

Segundo a legislação referente a pescados congelados, o peso líquido declarado no rótulo não deve incluir o peso do glaciamento e a quantidade de glaciamento não deve ultrapassar 20%. Contudo, alguns abusos têm sido relatados, refletindo em fraude econômica, causando danos ao consumidor. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o peso líquido e o percentual de glaciamento de duas marcas de camarão congelado em Fortaleza. Foram analisadas duas marcas comerciais (marcas A e B) do produto camarão cozido, descabeçado e congelado, em embalagens de 200 gramas. Os resultados demonstraram, que do total das amostras analisadas, quanto a declaração do peso líquido, 100% das amostras da Marca A foram reprovadas, apresentando peso efetivo abaixo do declarado no rótulo. Quanto ao percentual de glaciamento, a marca A apresentou média de 17,8%. Já a marca B apresentou 100% de aprovação quanto a correta declaração do peso líquido e percentual médio de glaciamento de 8,7%. Palavras-chave: Glaciamento. Pescado congelado. Fraude econômica.

## ABSTRACT

TAccording to the legislation referent to frozen fish, the net weight declared in the labelling may not include the weight of the frozen water and the quantity of frozen should not exceed 20%. However, some abuses have been related, reflecting in economic fraud, causing damage to the consumer. Thus, we intended to analyze the net weight and freezing percentage for two brands of frozen shrimp in Fortaleza. Two commercial brands (A and B) of shrimp were analyzed, cooked, headless, in 200 grams pack. The results showed that the total of samples analyzed, in regard to the correct declaration of net weight, 100% of the samples from brand A were disapproved, presenting effective grading under the grade declared on the label. In regard to the frozen percentage, the brand A presented the average of 17,8%. On the other hand, brand B presented 100% of approval as for the correct declaration of the net weight and medium percentual of freezing of 8,7%.

Keywords: Freezing. Frozen fish. Economic fraud.

## INTRODUÇÃO

O Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) define como pescado, todos os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os répteis, os equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017A).

A conscientização das necessidades humanas, do culto ao bem-estar, à saúde e à segurança alimentar fez elevar o consumo mundial de pescado nas últimas décadas (BARBOSA, 2016).

Segundo a FAO (2018), desde 1961, o aumento médio anual de consumo mundial de pescado comestível (3,2%) foi superior ao crescimento da população (1,6%) e excedeu o consumo de carne de todos os animais terrestres (2,8%), como o de cada classe (carne bovina, ovinos, suínos e outros), com exceção de aves (4,9%). Em termos per capita, o consumo de pescado comestível aumentou de 9,0 kg em 1961 a 20,2 kg em 2015, a uma taxa média de aproximadamente 1,5% ao ano.

O pescado é uma das principais fontes de proteína na alimentação humana, sendo reconhecido como um alimento de alto valor nutricional, todavia, é também um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração devido à alta atividade de água, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, um pH próximo à neutralidade (GONÇALVES, 2011).

O valor nutritivo de suas proteínas é grande devido ao seu conteúdo de aminoácidos essenciais. Além disso, sua gordura possui elevada concentração de ácidos graxos poliinsaturados, os quais são reconhecidamente benéficos para a saúde (ORDONEZ et al., 2007; OGAWA; MAIA, 1999).

Dentre os produtos de origem animal, o pescado é o mais susceptível ao processo de deterioração. Isso se deve à associação de fatores intrínsecos (elevada atividade de água dos tecidos, o teor elevado de nutrientes que podem facilmente ser utilizados pelos microorganismos, a rápida ação destrutiva das enzimas naturais presentes nos tecidos, a alta taxa de atividade metabólica da microbiota, a grande quantidade de lipídeos insaturados e pH próximos à neutralidade), e fatores extrínsecos (métodos de captura, de abate e armazenamento) (TAVARES; GONÇALVES, 2011).

O pescado em geral, é um alimento muito perecível quando comparado com outros alimentos in natura, pois apresenta vida útil relativamente curta. Dentre os

alimentos hoje consumidos, o pescado fresco é o que mais sofre deterioração post mortem do músculo, portanto a indústria pode ter crescimento de mercado, se puder manter a qualidade por mais tempo, atendendo a demanda de entressafra (OGAWA; MAIA, 1999).

A maneira como o pescado é manipulado desde a captura até chegar ao consumidor ou a indústria transformadora é fundamental na velocidade das alterações enzimáticas, oxidativas e microbiológicas. A rapidez com que se desenvolvem cada uma dessas alterações depende de como foram aplicados os princípios básicos da conservação, assim como a espécie e os métodos de captura (SOARES; GONÇALVES, 2012; LIN; LIN, 2006).

No entanto, mesmo com manejo cuidadoso desde a captura até o consumidor, o pescado em seu estado fresco, o qual é conservado apenas por contato com gelo, ou resfriado, o qual é mantido em gelo sob temperatura de  $-0,5^{\circ}\text{C}$  a  $-2^{\circ}\text{C}$ , é um produto de curta vida útil, se comparado com outros tipos de carnes (EVANGELISTA, 2005).

Em contrapartida, em função de alguns aspectos de sua composição como riqueza de nutrientes, alta atividade de água ( $A_w$ ), valores elevados de pH, os produtos de pescado diferem de outros produtos de origem animal, fazendo com que se apresentem como um dos mais perecíveis (GERMANO; GERMANO, 2011; EVANGELISTA, 2008).

Suas alterações obedecem três causas: enzimática, oxidativa e bacteriana, e a rapidez com que se desenvolvem cada uma dessas alterações, depende de como foram aplicados os princípios básicos da conservação dos alimentos (ORDONEZ et al., 2007).

A deterioração do pescado se processa de acordo com as sucessões das etapas de rigor mortis, autólise e deterioração microbiana, sendo que a autólise acontece pela ação das enzimas endógenas, enquanto que a deterioração propriamente dita é resultante da ação de bactérias (OCAÑO-HIGUEIRA et al., 2009). Na medida em que essas etapas avançam vão se formando compostos indesejáveis para qualidade do pescado e conseqüentemente acontece a diminuição da vida de prateleira. Essa perda na qualidade deve-se a degradação do Trifosfato de Adenosina (ATP) e proteínas, queda do pH, oxidação lipídica, produção de composto nitrogenados voláteis e trimetilamina (TAVARES; GONÇALVES, 2011).

O melhoramento das tecnologias de conservação de alimentos perecíveis vem sendo uma das principais preocupações na indústria de pescado, que buscam um produto final com boa qualidade. Entre os processos utilizados, os mais importantes são os que se baseiam na ação de baixas temperaturas, preservando as características físico químicas, sensoriais e microbiológicas (GONÇALVES; GINDRI JUNIOR, 2009; MANSO et al., 2013; MAIA; PEREIRA, 2011).

Segundo o RIISPOA, o pescado pode ser classificado de acordo com a sua natureza: fresco, resfriado e congelado. Entende-se por "fresco" o pescado dado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo. O resfriado é caracterizado por ser devidamente acondicionado em gelo, logo após a despesca, e mantido em temperatura entre -0,5 a -2°C. O pescado congelado é aquele que é tratado por processos adequados de congelamento em temperatura não superior a -25°C. Entretanto, independente da sua forma de apresentação de consumo, todo pescado deverá ser eviscerado (BRASIL, 2017A).

Estes métodos de preservação que utilizam baixas temperaturas são eficientes, porém, deve ser enfatizado que não melhoram a qualidade do produto. A qualidade final do pescado depende do estado em que o mesmo se encontra no momento do congelamento, armazenamento e distribuição. Produtos congelados podem ter vida de prateleira superior a um ano, se manuseados de forma adequada (GONÇALVES; GINDRI JUNIOR, 2009; MANSO et al. 2013; MAIA; PEREIRA, 2011).

Para os estabelecimentos manipuladores de alimentos, o uso do pescado congelado é vantajoso, uma vez que permite maior liberdade no gerenciamento do estoque e menos perdas por deterioração da qualidade. Em um estudo feito pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), 64% dos restaurantes utilizam camarões congelados no preparo das suas refeições, contra apenas 32% que o utilizam na forma fresca ou resfriada (AQUICULTURA, 2008).

O congelamento é um dos métodos mais eficientes disponível para conservação por longo período e, se manejado de forma correta, retém o flavor, a cor e o valor nutritivo do alimento. No pescado, em especial no camarão, o problema está na deterioração oxidativa, desidratação, enrijecimento e a exsudação (drip loss). Ainda é aconselhável realizar o congelamento no pré-rigor ou após o rigor mortis, para evitar problemas de

enrijecimento de carne (DELGADO; SUN, 2001; HOSSAIN et al., 2004; GONÇALVES, 2005).

Quando os alimentos congelados são estocados sem nenhuma proteção (embalagens), pode acontecer perda de peso devido à sublimação do gelo superficial, acarretando assim problemas decorrentes da dessecação como desnaturação das proteínas, porosidade, perda de textura, perda de peso, palatabilidade e aparência (JACOBSEN; FOSSAN, 2001; GONÇALVES, 2005).

Dentre os problemas mais comuns encontram-se os danos à superfície, que podem resultar em queimadura pelo frio e perda de peso, perda de qualidade por oxidação ou rancificação, perda de coloração, entre outros (VANHAECKE et al., 2010).

Para atenuar estes problemas e prolongar a capacidade de conservação do pescado congelado, é amplamente utilizada na indústria pesqueira mundial, a cobertura de toda a superfície do produto com uma fina camada de gelo. (VANHAECKE; VERBEKE; BRABANDER, 2010; JACOBSEN; FOSSAN, 2001; SEAFISH, 2008; ORDONEZ et al., 2007; GONCALVEZ; GINDRI JUNIOR, 2009).

Dentre as espécies de pescado, o camarão é bastante apreciado pelos consumidores devido as suas características sensoriais. Em função de alguns aspectos de sua composição, como elevada umidade (entre 70% a 85%), é altamente perecível tendo uma vida de prateleira curta. Sendo necessário uso de diversas tecnologias de conservação (TSIRONI et al., 2009).

Entre os produtos da pesca, o camarão é bastante apreciado pelos consumidores devido as suas características sensoriais tais como sabor, aroma e textura. No entanto, mesmo congelado, o camarão continua sendo um produto sensível, através de processos de perda de qualidade durante o armazenamento (GONÇALVES, 2005; VANHAECKE et al., 2010).

Com a finalidade de reduzir estes problemas, as indústrias de processamento utilizam diversos procedimentos tecnológicos, dentre eles, o glaciamento ou "glazing". (GONÇALVES, 2005; VANHAECKE et al., 2010).

O procedimento de glaciamento é simples, relativamente barato, assegura certa proteção ao produto após a revenda e ainda melhora sua aparência, sendo por isso mundialmente aceito pelos produtores como necessário para a manutenção da qualidade do pescado armazenado sob congelamento (JACOBSEN; FOSSAN, 2001).

A técnica do “glazing” consiste na aplicação de água, adicionada ou não de aditivos, sobre a superfície do camarão congelado, formando-se uma camada protetora de gelo para evitar a oxidação e desidratação. A água incorporada no processo de glaciamento não compõe o peso líquido declarado do produto (BRASIL, 2019).

O glaciamento previne o aparecimento dos processos de perda de qualidade (JACOBSEN; FOSSAN, 2001). A camada de gelo reveste toda a peça do produto reduzindo a taxa de evaporação do tecido muscular, evitando assim, os problemas decorrentes da dessecação como desnaturação de proteínas, porosidade, perda de textura, perda de peso, palatabilidade e aparência. Ainda, ao excluir o ar da superfície, reduz a rancificação oxidativa de lipídeos e perda da cor de pigmentos (SEAFISH, 2008; OGAWA; MAIA, 1999). De acordo com Gruda e Postolski (1998), o uso desta tecnologia prolonga a capacidade de armazenamento de muitas espécies em quatro a cinco meses.

O glaciamento pode ser realizado por imersão, onde o produto é colocado em um tanque com água por alguns segundos, ou por aspersão, onde recebe uma pulverização de água através de um equipamento destinado a esse fim. O método por imersão tem a vantagem de ser de simples realização e com custos relativamente baixos, porém pode resultar em uma cobertura de gelo não uniforme, o que pode comprometer a proteção do produto. Já no método por aspersão, embora envolva mais custos, é um processo que permite melhor controle da espessura e distribuição do gelo (SEAFISH, 2008). Para ambos os métodos, a água utilizada deve ser potável, sendo permitido o uso de água do mar, desde que com os mesmos padrões microbiológicos exigidos para a água potável de consumo humano (CODEX, 1995A; CODEX, 1995B; CODEX, 1995C).

Para formar uma camada de gelo uniforme e completa, o processo deve ser cuidadosamente controlado e os principais fatores que o influenciam são: tempo de glaciamento, temperatura do produto, temperatura da água, o tamanho e a forma do produto (JACOBSEN; FOSSAN, 2001; GONÇALVES; GINDRI JUNIOR, 2009).

Como regra geral, quanto menor o tamanho do produto, maior a quantidade de gelo adicionado (JACOBSEN; FOSSAN, 2001) e quanto mais longo o tempo de imersão, também (GRUDA; POSTOLSKI, 1998).

Em relação à temperatura dos produtos, quanto mais baixa a temperatura, mais gelo irá aderir durante banho. Segundo Gonçalves e Gindri Júnior (2009), camarões a -18oC, -25oC e -30oC, submersos durante 15 segundos, terão camadas de gelo de 15%, 18% e 19%, respectivamente.

Para aumentar a proteção oferecida pelo processo de glaciamento, também podem ser adicionados diversos aditivos à solução onde o pescado será imerso como sais, ácidos, espessantes, antioxidantes (LIN; LIN, 2006; GONÇALVES et al., 2008).

Portanto, o glaciamento é um processo tecnológico necessário para assegurar a perda de umidade por sublimação durante o armazenamento, se tornando um importante fator econômico e de qualidade da indústria de pescado. A quantidade de gelo que será adicionada ao produto dependerá de diversos fatores, como tamanho, formato e espessura do produto, temperatura do produto, temperatura da água de glaciamento, e o tempo de glaciamento (GONÇALVES, 2005; GONÇALVES; GINDRI JUNIOR, 2009; TSIRONI et al., 2009; VANHAECKE et al., 2010; MANSO et al., 2013).

Existem 5 metodologias oficiais para quantificação do glaciamento em pescado congelado, são elas: Portaria nº 38 de 11 de fevereiro de 2010 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO (BRASIL, 2010), Instrução Normativa nº 25 de 02 de junho de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2011), Normas para filé congelado, para camarões congelados e para blocos de pescado congelado do Codex Alimentarius – STAN 92/1995 (CODEX, 1995A), Handbook 133, Checking the net contents of Packaged Goods do National Institute of Standards and Technology–NIST (NIST, 2013) e Official method 963.18 net contents of frozen seafoods glazed foods do Association of Official Analytical Chemists – AOAC (AOAC, 2011).

Todos estes são métodos gravimétricos, que se baseiam na remoção da camada de gelo do produto através da aplicação de água, utilizando a diferença entre o peso inicial e o peso do produto desglaciado para estimar a percentual de gelo superficial na amostra.

Segundo Neiva et al. (2015) todas as metodologias são eficientes em pescado com 20% de glaciamento, não havendo diferença entre elas.

O controle para realização do glaciamento deve ser realizado por conta da empresa durante o processamento, antes e pós glaciamento, e através coletas de amostras pelo próprio controle de qualidade. Alguns fatores que se observa nas indústrias e que levam à descompensação do glaciamento são a não existência controle sobre a matéria-prima, que pode já estar glaciada e no processamento ser reglaciada, a ausência de controle no processo, excesso de tempo ou repetidas imersões em água gelada, reglaciamento de produtos já glaciados, e o principal, o não desconto proposital do peso da água de glaciamento no peso líquido final.

O serviço de inspeção controla esta atividade através da verificação dos autocontroles das empresas, coletas periódicas de amostras (PACPOA) e coletas quando há suspeitas, e na reinspeção de produtos importados (BRASIL, 2009).

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa nº 23/2019, estabelece o limite máximo para glaciamento de camarão congelado em 20% e através da Instrução Normativa nº 21/2019 estabelece o limite de 12% para peixes congelados (BRASIL, 2019; BRASIL, 2017B). Porém alguns excessos têm sido relatados, chegando a atingir 45% (JACOBSEN; FOSSAN, 2001). Isto reflete um cenário de fraude econômica, onde a indústria adiciona mais água que o necessário, sem declará-la, o que beneficia a empresa em detrimento do consumidor (TAVARES et al., 2006).

Segundo Riedel (1992), fraude é tudo aquilo que se desvia das características normais, incluindo peso e preço de determinado alimento.

No entanto, o termo “características normais” é um tanto vago e discutível do ponto de vista comercial e industrial. Muitos produtos já entraram no dia-a-dia com características de cor, sabor e textura diferente daquela que se deveria esperar de um produto isento de qualquer artifício técnico. Dessa forma, considera-se fraude os artifícios usados sem o consentimento oficial, resultado da desnaturação de um produto, visando lucro ilícito e que não fazem parte de uma prática universalmente aceita.

Estas práticas podem ocorrer por diversos fatores, como, aumento da lucratividade ou fuga de taxações por pesca de espécies em defeso (NEIVA ET AL., 2015; HEYDEN et al., 2010; WONG AND HANNER, 2008).

O Instituto de Defesa do Consumidor, em pesquisa realizada nas principais redes de supermercados do

Brasil, observou que a maioria das marcas de pescados comercializadas apresentam quantidades de água superior ao indicado pela legislação vigente, com produtos atingindo até 43% de água em sua composição e o consumidor pagando até 118,22% mais caro em 1 kg do produto (IDEC, 2005; ABDC, 2007).

No presente trabalho analisou-se a quantidade de glaciamento e o peso líquido de camarões, cozidos e descabeçados, portanto foi utilizado o método descrito pelo INMETRO o qual compreende as duas mensurações.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas duas marcas comerciais (marcas A e B) do produto camarão do pacífico (*LITOPENAEUS VANNAMEI*), cozido, descabeçado e congelado pelo método Individually Quick frozen (IQF), que consiste no rápido congelamento individual de alimentos.

As embalagens analisadas apresentavam peso declarado no rótulo de 200 gramas. Ambas as marcas são provenientes de entrepostos de pescado registrados junto ao Sistema de Inspeção Federal do MAPA.

O tipo de apresentação do produto escolhido foi de acordo com a disponibilidade do produto nos mercados de Fortaleza, sendo o camarão descabeçado, cozido e congelado o mais facilmente encontrado.

Os camarões da Marca A e da Marca B foram adquiridos em dois supermercados da cidade de Fortaleza nos dias 26 de agosto de 2019 e 19 de setembro de 2019, respectivamente. Ambas as marcas encontravam-se dentro do prazo de validade e em conformidade com a legislação vigente referente a rotulagem de produtos de origem animal (BRASIL, 2005).

A verificação do peso líquido das amostras de camarão e seu percentual de glaciamento foi feita seguindo a metodologia do Regulamento Técnico Metrológico para Determinação de Peso Líquido de Pescado, Moluscos e Crustáceos Glaciados, sendo descrito na Portaria INMETRO nº 38 de 11 de fevereiro de 2010 (BRASIL, 2010). Esta metodologia descreve o procedimento para a determinação do peso líquidos de produtos desglaciados, o peso de gelo, peso efetivo e a quantidade relativa de gelo de pescado, moluscos e crustáceos glaciados.

Para julgarmos as amostras como adequadas ou não no que diz respeito a declaração de peso líquido, foi utilizada a Portaria INMETRO nº 248 de 17 de Julho de 2008. Tal portaria descreve o Regulamento Técnico

Metrológico para Verificação do Conteúdo Líquido de Produtos Pré-medidos com Conteúdo Nominal Igual, Comercializados nas Grandezas de Massa e Volume que determina a diferença tolerada para menos, entre o conteúdo efetivo e o conteúdo nominal.

A Portaria nº 248 de 17 de Julho de 2008, define conteúdo efetivo como quantidade de produto realmente contida no produto pré-medido e conteúdo nominal como a quantidade líquida indicada na embalagem do produto (BRASIL, 2008).

Para determinação da adequação da amostra frente à quantidade de glaciamento permitida pela legislação, utilizou-se a Instrução Normativa nº 23, de 20 de Agosto de 2019, que fixa a identidade de qualidade para camarão congelado e determina o percentual máximo de glaciamento de pescados congelados em 20% (BRASIL, 2019).

Foram analisadas 3 amostras de cada uma das marcas, sendo elas de diferentes lotes e datas de fabricação. Segundo a Portaria INMETRO nº 38 de 11 de fevereiro de 2010, cada amostra deve ser composta por 6 unidades do produto camarão cozido, congelado, IQF, cada uma de 200g de peso declarado no rótulo, totalizando 36 unidades, divididas entre as duas marcas analisadas, sendo então, 18 unidades da Marca A e 18 unidades da Marca B.

A escolha das unidades de 200g foi feita de forma aleatória no ato da compra, sendo analisada apenas a data de validade e a integridade da embalagem, as quais se apresentavam em boas condições, sem rasgos ou furos, sugerindo assim, que não houve adição ou subtração de líquido das mesmas. Após a abertura foi analisado a coloração, o odor e a presença ou não de corpos estranhos.

A temperatura dos produtos no momento da coleta era de -10°C a -15°C. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo durante o transporte e, após, armazenadas em freezer a -18°C até o momento da análise, quando foram retirados uma a uma, à medida que eram realizadas as medições.

Para analisar as amostras utilizamos balança de precisão da marca Filizola, peneira para a drenagem, bacia com capacidade de 5 litros e cronômetro.

As análises, segundo a Portaria INMETRO nº 38 de 11 de fevereiro de 2010, iniciaram com a determinação do Peso Bruto (PB), que se deu com a pesagem do produto ainda na embalagem. Após a determinação

do peso bruto, é efetuado a abertura da embalagem e retirada do produto, posteriormente, faz-se o procedimento de secagem da embalagem com papel toalha, retirando assim, o acúmulo de gelo na parte exterior e interior, sendo então, pesada, determinando, assim o Peso da Embalagem (PE). O Peso do Produto Glaciado (PPG) foi determinado subtraindo o Peso Bruto pelo Peso da embalagem. Para a determinação do Peso do Produto Desglaciado (PPD), a amostra foi acondicionada em peneira e, o conjunto peneira e produto, submergido em recipiente com água a 23°C por 20 segundos, sendo mexida suavemente. Após vinte segundos de imersão em água, retirou-se o conjunto peneira e produto, e deixou escorrer por 30 segundos. Para facilitar a drenagem, a peneira permaneceu até o momento da análise, quando foram retirados uma a uma, à medida que eram realizadas as medições.

Para analisar as amostras utilizamos balança de precisão da marca Filizola, peneira para a drenagem, bacia com capacidade de 5 litros e cronômetro.

As análises, segundo a Portaria INMETRO nº 38 de 11 de fevereiro de 2010, iniciaram com a determinação do Peso Bruto (PB), que se deu com a pesagem do produto ainda na embalagem. Após a determinação do peso bruto, é efetuado a abertura da embalagem e retirada do produto, posteriormente, faz-se o procedimento de secagem da embalagem com papel toalha, retirando assim, o acúmulo de gelo na parte exterior e interior, sendo então, pesada, determinando, assim o Peso da Embalagem (PE). O Peso do Produto Glaciado (PPG) foi determinado subtraindo o Peso Bruto pelo Peso da embalagem. Para a determinação do Peso do Produto Desglaciado (PPD), a amostra foi acondicionada em peneira e, o conjunto peneira e produto, submergido em recipiente com água a 23°C por 20 segundos, sendo mexida suavemente. Após vinte segundos de imersão em água, retirou-se o conjunto peneira e produto, e deixou escorrer por 30 segundos. Para facilitar a drenagem, a peneira permaneceu inclinada. Após esse procedimento, os camarões foram pesados, obtendo-se o PPD.

O procedimento descrito anteriormente foi realizado para cada uma das seis amostras e após pesadas, foram calculados os valores de Peso Médio do Produto Glaciado (PPGM), Peso Médio do Produto Desglaciado (PPDM), Quantidade Relativa de Gelo (PGAR), Peso Efetivo do Produto (PEF) através das seguintes equações:

Peso Médio do Produto Glaciado (PPGM):

$$PPGM = \frac{PPG1 + PPG2 + PPG3 + PPG4 + PPG5 + PPG6}{6}$$

Peso Médio do Produto Desglaciado (PPDM):

$$PPDM = \frac{PDM1 + PDM2 + PDM3 + PDM4 + PDM5 + PDM6}{6}$$

Quantidade Relativa de Gelo (PGAR):

$$P_{GAR} = \frac{PPGM - PPDM}{P_{PGM}}$$

Peso Efetivo do Produto (PEF):

$$P_{EF} = (P_B - P_E) \cdot (1 - P_{GAR})$$

A média aritmética das amostras (X) foi definida pela equação: (BRASIL, 2008)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i}{n}$$

Onde:

xi é o conteúdo efetivo de cada unidade da amostra do produto; n é o número de unidades da amostra do produto.

O desvio padrão (S) da média aritmética, definida pela equação (BRASIL, 2008)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Onde:

xi é o conteúdo efetivo de cada unidade da amostra do produto; n é o número de unidades da amostra do produto.

Para a aprovação dos lotes, as amostras submetidas a verificação são aprovadas quando estão em conformidade, simultaneamente, nos Critérios para a Média e nos Critérios Individuais.

O critério para aceitação da média da amostra, para seis unidades, é dado pela seguinte equação (BRASIL, 2008):

$$X \geq Q_n - 2,059.S$$

Onde:

Qn é o conteúdo nominal do produto S é o desvio padrão da amostra

Para o critério de aceitação Individual, para o conteúdo nominal (Qn) de 200g, há uma Tolerancia Individual (T) definida pela legislação metrológica em 9g, não estando conforme aquelas amostras abaixo de Qn -T, ou seja, 191g.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatado na Marca A presença de cabeça de camarão em pelo menos 5 das 18 unidades do produto, indicando falha de qualidade no processo de beneficiamento e indicando a presença de objetos indesejáveis ao consumidor compondo o peso do produto. Já a marca B apresentou em perfeitas condições de qualidade.

Quanto aos testes aplicados no estudo, para que a Marca A ou B esteja em conformidade com a legislação é preciso que cada uma esteja em conformidade tanto com o Critério das médias, quanto com o Critério individual, simultaneamente.

Os valores obtidos após as pesagens de cada unidade das três amostras foram organizados, analisados e podem ser consultados nos quadros e tabelas seguintes.

Analisando os dados para a marca A, obteve-se os resultados de Peso Bruto, Peso da embalagem, Peso de Produto Glaciado, Peso de Produto Desglaciado, Peso de Gelo, Peso Efetivo para o teste Critério Individual foram organizados e estão apresentados no Quadro 1.

Os valores de Peso Médio de Produto Glaciado e Desglaciado, a Quantidade relativa de Gelo, as Médias aritméticas e a conclusão do julgamento quanto a conformidades para as amostras da marca A estão descritos na Tabelas 1.

A Portaria nº 248 do Inmetro verifica os conteúdos líquidos dos produtos pré- medidos, com conteúdo nominal igual, expresso em massa ou volume nas

unidades do sistema internacional de unidades. Esta portaria determina que para uma amostra encontrarse em conformidade e consequentemente, aprovada, é necessário que ela seja aprovada, simultaneamente, no Critério para a Média e no Critério Individual.

Quadro 1 - Resultado das análises das unidades das amostras da Marca A para Critério

AMOSTRA	Unidade	Peso Bruto (g)	Peso Embalagem (g)	PPG (g)	PPD (g)	PG (g)	PEF (g)	Critério de aceitação individual	CONCLUSÃO
1	1	238	4	234	198	36	193,02	191	C
	2	236	4	232	186	46	191,37	191	C
	3	236	4	232	196	36	191,37	191	C
	4	232	4	228	196	32	188,08	191	NC
	5	232	4	228	196	32	188,08	191	NC
	6	232	4	228	168	60	188,08	191	NC
2	1	236	4	232	182	50	196,46	191	C
	2	234	4	230	194	36	194,77	191	C
	3	236	4	232	198	34	196,46	191	C
	4	234	4	230	200	30	194,77	191	C
	5	234	4	230	196	34	194,77	191	C
	6	234	4	230	202	28	194,77	191	C
3	1	236	4	232	178	54	184,19	191	NC
	2	234	4	230	186	44	182,60	191	NC
	3	232	4	228	192	36	181,01	191	NC
	4	234	4	230	182	48	182,60	191	NC
	5	232	4	228	170	58	181,01	191	NC
	6	234	4	230	186	44	182,60	191	NC

Fonte: Elaborado pela autora.

C: Conforme NC: Não conforme

\*PPG: Peso do Produto Glaciado; PPD: Peso do Produto Desglaciado; PG: Peso do Gelo; PEF: Peso Efetivo Bruto.

Analisando as três amostras da Marca A, observamos que duas das três não apresentaram conformidade quanto ao Critério Individual, pois não atendem ao disposto pelo Inmetro, conforme demonstra o Quadro 1.

Considerando que o valor mínimo aceitável para um conteúdo nominal de 200g é de 191g, constatamos que o menor valor de peso efetivo apresentado pelas Amostras 1 e 3 é de 188,08g e 181,01g, respectivamente, levando a conclusão de não conformidade para ambas. Apesar de todas as unidades da Amostra 2 apresentarem valores acima do mínimo aceitável, esta amostra não foi aprovada no critério para a média (Tabela 1).

Para o critério para a média, conforme demonstrado na Tabela 1, nenhuma das amostras da marca

A estavam em conformidade. Os valores mínimos calculados para conformidade da média foram de 195,49g para a amostra 1, 198,21g para a amostra 2 e 197,53g para a amostra 3 e os valores encontrados foram, respectivamente, 190g; 195,3g e 182,3g, sendo eles, inferiores ao mínimo aceitável, sendo consideradas reprovadas.

Tabela 1- Resultados das análises de amostras da marca A para Critério Média

AMOSTRA	PPGM	PPDM	PGAR	MÉDIA ARITMÉTICA	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	CONCLUSÃO
1	230,33	190,00	0,175	190,0±2,19	195,49	NC
2	230,67	195,33	0,153	195,3±0,87	198,21	NC
3	229,67	182,30	0,206	182,3±1,20	197,53	NC

Fonte: Elaborado pela autora (2019). \*PPGM: Peso Médio do Produto Glaciado; PPDM: Peso Médio do Produto Desglaciado; PGAR: Peso relativo do gelo da amostra.

NC: Não Conforme

Ao analisar os resultados das amostras da Marca A, observamos que 50% delas apresentaram não conformidades para Critério Individual e 100% de não conformidade para o Critério da Média.

A não conformidade da Marca A quanto ao peso efetivo, está representada por um déficit de 5,4% do Peso declarado quando comparado ao Peso Efetivo. Este percentual representa, em reais, um dano financeiro ao consumidor de R\$0,70 para cada 200g de produto e R\$3,50 no quilo do produto, em que, ao invés de camarão, o consumidor estará levando água.

Os resultados obtidos, considerando, apenas a marca A, são semelhantes ao encontrado pela operação de fiscalização realizada em uma ação conjunta entre o Ministério Público do Estado de Santa Catarina (MPSC), o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e o Ministério da Agricultura. A operação Alasca verificou irregularidades na quantidade de gelo na venda de pescados congelados (OPERAÇÃO..., 2009). Segundo a mesma fonte, foram examinados 15 produtos e 11 deles foram reprovados por meio de laudo realizado pelo Instituto de Metrologia. Os resultados consideraram as médias de 14 a 20 amostras de cada produto analisado e foi constatado amostras em que o peso líquido declarado na embalagem era de 400g, mas que a quantidade efetiva apresentada era apenas de 293,5g

Em trabalho similar, Bolsson (2012), analisou o peso líquido e a quantidade do glaciamento em camarões crus descascados congelados. O autor constatou que uma das duas marcas, 100% das amostras também não obtiveram conformidade com a legislação quanto ao peso líquido.

A importância econômica de uma tecnologia adequada de aplicação e determinação do percentual de glaciamento durante o processamento nas indústrias tem sido ressaltada em estudos recentes. Segundo Vanhaecke, Verbeke e Brabander (2010), pressupondo que a maioria do pescado congelado possua alguma quantidade excessiva de gelo, 1% de excesso de gelo representaria, em um mercado de consumo de pescado congelado moderado como a Bélgica, valor de mercado de um milhão de Euros anualmente e, embora especulativo, se estes valores fossem extrapolados para o mercado de pescado congelado mundial, os mesmos 1% de gelo representariam um valor anual de 2-4 bilhões de Euros, configurando grandes prejuízos aos consumidores.

Analisando os dados para a marca B, os resultados de Peso Bruto, Peso da embalagem, Peso de Produto Glaciado, Peso de Produto Desglaciado, Peso de Gelo, Peso Efetivo para o teste Critério Individual foram organizados e estão apresentados no Quadro 2.

Os valores de Peso Médio de Produto Glaciado e Desglaciado, a Quantidade relativa de Gelo, as Médias aritméticas e a conclusão do julgamento quanto a conformidades para as amostras estão descritos na Tabela 2.

Considerando os resultados apresentados para a Marca B, todas as amostras atenderam tanto ao critério individual quanto ao critério para a média.

Para as amostras 1, 2 e 3, como demonstrado no Quadro 2, os menores valores de Peso Efetivo apresentados após os cálculos foram 212,8g, 210,7 e 211,78, respectivamente. Estes valores são superiores ao mínimo aceitável para o critério de aceitação individual de 191g, resultando em uma conclusão positiva quanto a conformidade das amostras.

No critério para a média, conforme demonstrado no Tabela 2, todas as amostras da marca B estavam em conformidade. Observando a tabela, vemos que os valores mínimos calculados para critério de aceitação da média foram de 213,62g para a amostra 1; 208,45g para a amostra 2; 207,71g para a amostra 3, e os valores

calculados durante as análises foram, respectivamente, 218,0g; 218,3g e 220,0g. Os dados resultantes dos cálculos demonstram ser superiores aos valores mínimos para a aceitação, com isto concluímos que o resultado da análise é positiva para a conformidade de todas as amostras da Marca B estudadas.

Quadro 2 - Resultado das análises das unidades das Amostras da Marca B para Critério Individual

AMOSTRA	Unidade	Peso							Critério de aceitação individual	CONCLUSÃO
		Peso Bruto (g)	Embalagem (g)	PPG (g)	PPD (g)	PG (g)	PEF (g)			
1	1	246	8	238	218	20	216,48	191	C	
	2	252	8	244	220	24	221,94	191	C	
	3	250	8	242	220	22	220,12	191	C	
	4	248	8	240	218	22	218,30	191	C	
	5	248	8	240	218	22	218,30	191	C	
	6	242	8	234	214	20	212,85	191	C	
2	1	250	8	242	220	22	221,69	191	C	
	2	244	8	236	216	20	216,20	191	C	
	3	256	8	248	230	18	227,19	191	C	
	4	244	8	236	216	20	216,20	191	C	
	5	238	8	230	212	18	210,70	191	C	
	6	246	8	238	216	22	218,03	191	C	
3	1	248	8	240	222	18	219,09	191	C	
	2	244	8	236	214	22	215,44	191	C	
	3	240	8	232	214	18	211,78	191	C	
	4	258	8	250	232	18	228,22	191	C	
	5	254	8	246	218	28	224,56	191	C	
	6	250	8	242	220	22	220,91	191	C	

Fonte: Elaborado pela autora.

\*PPG: Peso do Produto Glaciado; PPD: Peso do Produto Desglaciado; PG: Peso do Gelo; PEF:

Peso Efetivo Bruto. C: Conforme

Tabela 2 - Resultado das análises das três amostras da marca B para Critério Média

AMOSTRA	PPGM	PPDM	PGAR	MÉDIA	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO	CONCLUSÃO
				ARITMÉTICA		
1	239,67	218,00	0,090	218,00 ± 3,10	213,62	C
2	238,33	218,33	0,084	218,33 ± 5,61	208,45	C
3	241,00	220,00	0,087	220,00 ± 5,97	207,71	C

Fonte: Elaborado pela autora \*PPGM: Peso Médio do Produto Glaciado; PPDM: Peso Médio do Produto Desglaciado; PGAR: Peso relativo do gelo da amostra.

C: Conforme

Após todos os cálculos efetuados, foi possível determinar o percentual individual e médio de glaciamento de cada uma das amostras de cada marca. A tabela 3, apresenta estes valores percentuais individuais de glaciamento para cada amostra e os valores médios de cada marca.

**Tabela 3 - Percentual Individual e Médio de Glaciamento - Marcas A e B**

Amostra	Marca A (%)	Marca B (%)
1	17,5	9
2	15,3	8,4
3	20,6	8,7
Média	17,8	8,7

Fonte: Elaborado pela autora.

O MAPA, através da Instrução Normativa nº 23/2019, estabelece o limite máximo para glaciamento de camarão congelado em 20%, este percentual de água incorporada no processo de glaciamento não deve compor o peso líquido declarado do produto.

Apesar das médias de ambas as Amostras não ultrapassarem o limite de 20%, ao compara-las entre si, 17,8% para marca A e 7,9% da marca B, observamos que há uma discrepância nos valores (Tabela 2). Esta divergência nas médias percentuais de glaciamento apresentado entre as duas marcas demonstram a ausência de padrão entre as marcas comerciais, além da falta de uniformidade dos processos de beneficiamento de pescado congelado nas indústrias.

Observou-se nos valores apresentados pela Marca A, baixa de uniformidade na técnica utilizada pela indústria beneficiadora. Apesar de as duas primeiras amostras estarem abaixo do valor de 20% permitido pela legislação, a amostra 3, ultrapassou em 0,6% esse limite, causando danos ao consumidor.

Por outro lado, a Marca B apresentou 100% de conformidade tanto para o percentual individual quanto para o percentual médio de glaciamento, como observado na Tabela 3. Além de estarem todos abaixo do limite máximo estipulado pela legislação, os valores percentuais apresentam uniformidade entre elas, significando que há uma padronização no uso da técnica do glaciamento pela marca.

Observando os dados finais das análises do

percentual médio de gelo das amostras, apesar de não apresentarem não conformidade quanto ao percentual de glaciamento, pode ser verificada uma falta de uniformidade entre as marcas estudadas e também entre amostras da Marca A, sugerindo falta de padronização neste tipo de processamento tanto dentro das indústrias, quanto na metodologia utilizada por cada uma delas, mesmo a legislação para ambas ser a mesma.

Os autores Tavares, Tavares e Fernandes (2006), desenvolveram uma pesquisa semelhante, realizada em um restaurante comercial com relação à detecção de fraude em filé de peixe cação. O mesmo demonstrou perda líquida de 41,91% calculado sobre o peso do peixe, ou seja, mais que o dobro do permitido, evidenciando a adição excessiva de água no processamento.

Estudos realizados por Ribeiro e Marcello (2013), utilizando a Instrução Normativa nº25 de 2 de junho de 2011, analisaram duas marcas de filé de peixe congelado. Os autores observaram média de 7% de glaciamento para a primeira marca analisada, em quanto que a segunda marca apresentou 26,44% de glaciamento, em média, resultando, na última, uma extrapolação do limite permitido.

Gonçalves et. al, (2013) avaliando 12 amostras de pescado congelado quanto ao peso líquido e a quantidade de glaciamento, observou que quatro das amostras apresentaram valores acima do permitido, sendo elas, 32,0%, 33,0%, 25,0% e 20,2%.

Apesar de ter sido relatada na literatura dificuldade no controle da quantidade de gelo adicionado aos produtos de pescado devido aos diversos fatores que a influenciam (VANHAECKE; VERBEKE; BRABANDER, 2010), tem sido descritos alguns métodos automatizados para controle do percentual de gelo, como, o descrito por Jacobsen e Fossan (2001), denominado método da entalpia. Neste método não há necessidade de contato direto com o pescado para a realização das medições, uma vez que se baseado na medição por infravermelho das mudanças de temperatura do produto entre a entrada e saída da esteira de glaciamento. O autor concluiu que o método da entalpia mostrou-se superior ao método CODEX, visto que oferece, através de infravermelho é possível fazer o controle do gelo incorporado através do glaciamento durante a linha de beneficiamento.

## CONCLUSÃO

As marcas analisadas apresentaram diferentes resultados de conformidade para peso líquido, em que, a Marca A não apresentou conformidade em nenhuma das amostras para as legislações aplicadas durante o estudo. Já a Marca B, apresentou conformidade em todas as suas amostras em todos os critérios analisados.

Quanto ao percentual de glaciamento, ambas as marcas apresentarem valores abaixo do limite máximo, estando conforme com a legislação. Porém, a marca A, apresentou um percentual médio bem próximo ao limite máximo permitido.

Baseado nos resultados do presente trabalho, conclui-se que há a necessidade que a indústria beneficiadora de pescado da marca A revise seus procedimentos de autocontrole quanto ao uso da técnica de glaciamento para assegurar que não esteja ocorrendo fraude no processo. Recomenda-se, ainda, que sejam feitas medidas corretivas quanto ao peso efetivo de camarão congelado, de forma que estejam em conformidade com o peso declarado no rótulo.

Recomenda-se mais estudos acerca de investigar possíveis fraudes em pescado congelado, tanto sobre o peso efetivo e declarado do produto, quanto para o glaciamento, técnica tão utilizada nas indústrias de pescado congelado. É importante que futuras pesquisas façam uso de maior amostragem de diferentes produtos provenientes de diferentes indústrias de pescado do Brasil no intuito de diminuir os danos ao consumidor.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DEFESA DO CONSUMIDOR. Muito gelo e pouco crustáceo. Revista PROTESTE, p.214-217, 2007.

AQUICULTURA e pesca. Camarões: estudos de mercado SEBRAE/ESPM 2008: relatório completo. [S.l.]: SEBRAE, ESPM, 2008. 136 p. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/E9CD4D3A1C1D2AE4832574DC\\_004624\\_20/\\$File/NT0003906E.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/E9CD4D3A1C1D2AE4832574DC_004624_20/$File/NT0003906E.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of

analysis. 19. ed. Arlington: AOAC, 2011.

BARBOSA, J. M. Fraudação na comercialização do pescado. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, v.3, p. 89-99, 2016.

BOLSSON, B. C. Análise do peso líquido e da quantidade de glaciamento em camarões crus descascados congelados. 2012. 35 f. Monografia (Especialização em produção, tecnologia e higiene de alimentos de origem animal) – Programa de Pós- Graduação em Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. Portaria no 248, de 17 de julho de 2008. Dispõe sobre os critérios para verificação do conteúdo líquido de produtos pré- medidos com conteúdo nominal igual, comercializados nas grandezas de massa e volume. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 22 jul. 2008, Seção 1, p. 81. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Defesa Agropecuária. Ofício Circular GAB/DIPOA nº 25, de 13 de Novembro de 2009 – Procedimentos de Verificação de Autocontrole em Estabelecimentos de Pescados e Derivados. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, Brasília, DF, 2009.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. Portaria no 38, de 11 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre a metodologia a ser utilizada na determinação do peso líquido de pescado, molusco e crustáceos glaciados. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 17 fev. 2010, Seção 1, p. 73. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>> Acesso em: 10 out. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF, 2017a.

- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produtos de Origem Animal Embalados. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 25 nov. 2005, Seção 1, p. 15. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 13 out. 2019.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 25, de 2 de junho de 2011. Aprova os Métodos Analíticos Oficiais Físico-químicos para Controle de Pescados e seus Derivados, na forma do Anexo à presente Instrução Normativa. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 2 jun. 2011, Seção 1, p. 34-39. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/legislacao>>, Acesso em: 20 out. 2019.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 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, na forma desta Instrução Normativa e de seu Anexo. Diário oficial [da] União, Brasília, DF, 07 de Junho de 2017b, Seção 1, p. 5. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/KujrW0TZC2Mb/content/id/19100559/doi-2017-06-07-instrucao-normativa-n-21-de-31-de-maio-de-2017-19100473](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/KujrW0TZC2Mb/content/id/19100559/doi-2017-06-07-instrucao-normativa-n-21-de-31-de-maio-de-2017-19100473)>, Acesso em: 20 out. 2019.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 20 de Agosto de 2019. Aprova o Regulamento Técnico que fixa a identidade e os requisitos de qualidade para camarão fresco, resfriado, congelado, descongelado, parcialmente cozido e cozido, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos. Diário oficial [da] União, Brasília, DF, 28 ago 2019, Seção 1, p. 1. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-23-de-20-de-agosto-de-2019-213001623>>, Acesso em: 20 out. 2019.
- DELGADO, A. E.; SUN, D. W. Heat and mass transfer models for predicting freezing processes – a review. *Journal of Food Engineering*. v. 47, p. 157-174, 2001.
- EVANGELISTA, J. Fraudes em Alimentos. In: Evangelista, J. *Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, p.577-584, 2005.
- FISHERIESANDAQUACULTUREDEPARTMENT. The state of world fisheries and aquaculture. Rome, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture/en/>>, Acesso em: 23 out. 2019.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Standard for quick frozen shrimp or prawns. Codex alimentarius, Roma, n. 92, p. 1 – 5, 1995a.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Standard for quick frozen blocks of fish fillets, minced fish flesh and mixtures of fillets and minced fish flesh, Codex alimentarius, Roma, n. 165, p. 1 – 11, 1995b.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Codex general standard for quick frozen fish fillets, Codex Alimentarius, Roma, n.109, p 1 – 7, 1995c
- GERMANO, P. M.; GERMANO, M. I. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 4. ed. Barueri: Manole, 2011. 1034 p.
- GONÇALVES, A. A. Estudo do processo de congelamento do camarão associado ao uso do aditivo fosfato. 2005. 170 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- GONÇALVEZ, A. A.; GINDRI JUNIOR, C. S. G. The effect of glaze uptake on storage quantity of frozen shrimp. *Journal of Food Engineering*, Essex, v. 90, n.2, p. 285-290, 2009.
- GONÇALVES, A. A. Resfriamento e congelamento. In: GONÇALVES, A. A. *Tecnologia do pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação*. São Paulo: Atheneu, 2011.
- GRUDA,Z; POSTOLSKI,J. *Tecnologia de la congelacion de los alimentos*. Saragoza: Acribia, 1998. 630p.

- HOSSAIN, M. A.; ALIKHAN, M. A.; ISHIHARA, T.; HARA, K.; OSATOMI, K.; OSAKA, K.; NAZAKI, Y. Effect of proteolytic squid protein hydrolysate on the state of water and denaturation of lizardfish (*Saurida wanieso*) myofibrillar protein during freezing. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v.5, p.73-79, 2004.
- HEYDEN, S., BARENDSE, J., SEEBREGTS, A. J. & MATTHEE, C. A. Misleading the masses: detection of mislabelled and substituted frozen fish products in South Africa. *ICES Journal of Marine Science*, v.67, p.176-185, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. Brasileiro compra água a preço de peixe. São Paulo: IDEC, 2005. Disponível em: <[http://www.idec.org.br/uploads/revistas\\_materias/pdfs/2005-09-ed92-capapeixe.pdf](http://www.idec.org.br/uploads/revistas_materias/pdfs/2005-09-ed92-capapeixe.pdf)>. Acesso em: 6 jan. 2020.
- JACOBSEN, S.; FOSSAN, K. M. Temporal variation in the glaze uptake on individually quick frozen prawns as monitored by the CODEX standard and the enthalpy method. *Journal of Food Engineering*, Essex, v. 48, n. 3, p. 227-233, mai. 2001.
- LINC, C.; LINC, S. Enhancement of the storage quality of frozen bonito fillets by glazing with tea extracts. *Elsevier Food Control*, v. 16, n. 2, p. 169-175, 2006.
- MAIA, Leonardo Rodrigo Fonseca Tigre; PEREIRA, Jorge Serpa. Estudo comparativo entre três técnicas de descongelamento de filé de pescada. *Revista Higiene Alimentar*, v.25, n.194/195, p.178-186, mar./abr. 2011.
- MANSO, T.; TEXEIRA, L.; CORREIA, P. M. R. F. F. Control of Glazing Operation. *International Journal of Biological, Food, Veterinary and Agricultural Engineering*, v. 7, n. 7, 2013.
- NEIVA, C. R. P.; MATSUDA, C. S.; MACHADO, T. M.; CASARINI, L. M.; TOMITA, R. Y. Glaciamento em filé de peixe congelado: revisão dos métodos para determinação de peso do produto. *Boletim do Instituto de Pesca*, n.41, p. 899-906, 2015.
- OCAÑO-HIGUERA, V. M.; MARQUEZ-RÍOS, E.; CAZINALES-DÁVILA, M.; CASTILLO-YÁÑEZ, F. G.; PACHECO-AGUILAR, R.; LUGO-SÁNCHEZ, M. E.; GARCÍA-OROZCO, K. D.; GRACIANO-VERDUGO, A. Z. Post mortem changes in cazon fish muscle stored on ice. *Food Chemistry*, v. 116, n. 4, p.933-938, out. 2009.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L. Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado. São Paulo: Varela, 1999. v.1, 423 p.
- ORDONEZ, J. A. et al. Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2007. 279 p.
- RIBEIRO, SARAH NEGREIROS; MARCELLO, THAÍSA MARA. Avaliação da perda líquida no degelo de filés de tilápia realizada por descongelamento, 2013. 37f. Monografia (Especialização em Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.
- RIEDEL, G. Controle sanitário dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1992. 320 p.
- SANTA CATARINA. Ministério Público Santa Catarina. Operação Alasca comprova excesso de gelo na venda de pescado congelado. Florianópolis, 5 out. 2009. Disponível em: <<https://mpsc.mp.br/noticias/operacao-alasca-comprova-excesso-de-gelo-na-venda-de-pescado-congelado>> Acesso em: 03 dez. 2019.
- SEAFISH. Research and development fact sheet glazing. Grimsby, 2008. 3 p. Disponível em: <<http://www.seafish.org>>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- SOARES, K. M. P., GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v. 71, n. 1, p. 1-10, 2012.
- TAVARES, L. F.; TAVARES, M. F.; FERNANDES, T. A. Análise da perda líquida no degelo e o preço real do quilo do filé de cação utilizado em um restaurante comercial na cidade de Niterói,

RJ. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 8. 2006. São Paulo, Anais... São Paulo: Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Estadual Paulista, 2006. Disponível em: <<http://www.simp.e.p.f.e.b.u.n.e.s.p.br/anais>>. Acesso em: 10 out. 2019.

TAVARES, M., GONÇALVES, A. A. Aspectos Físico-químicos do Pescado. In: Gonçalves, A. A. Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação. São Paulo: Atheneu, p.500-514, 2011.

TSIRONI, T.; DERMESONLOUOGLOU, E.; GIANNAKOURE, M.; TAOUKIS, P. Shelf life modelling of frozen shrimp at variable temperature conditions. Food Science and Technology, v. 42, p. 664-671, jul. 2009.

VANHAECKE, L.; VERBEKE, W.; BRABANDER, H. Glazing of frozen fish: analytical and economic challenges. Analytica Chimica Acta, Amsterdam, v. 672, n. 1-2, p. 40-44, jul. 2010.

WONG, E. H. K.; HANNER, R. H. DNA barcoding detects market substitution in North American seafood. Food Research International, v, 41, p. 828-837, 2008.

RECEBIDO EM: 19.08.2022

ACEITO EM: 16.12.2022