

TESTE EM CUBA DE RESFRIAMENTO PARA VERIFICAÇÃO DE FRAUDE EM PESCADO

AUTORES

Jasmine de Carvalho BIANCHI

Discente do Curso de Engenharia de Alimentos- UNILAGO

Patrícia de Carvalho DAMY-BENEDETTI

Docente do Curso de Engenharia de Alimentos- UNILAGO

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de um teste realizado em uma empresa processadora de pescado na cidade de Santa Fé do Sul, analisando a dinâmica de industrialização do pescado sob o ponto de vista de evitar tentativa de fraude como absorção de água no pescado e estipular uma temperatura adequada que venha a facilitar o processo de congelamento. A metodologia utilizada foi a aplicação de gráficos contendo as informações sobre a temperatura da água, temperatura do produto e peso do produto, possibilitando assim, a coleta de dados e sua tabulação para aplicação do teste t de Student. É possível concluir que, pelos resultados apresentados na aplicação do teste t, houve um ganho de peso dos filés no início do processo de resfriamento, porém este ganho foi perdido, quando comparado ao peso final dos filés após a etapa de congelamento, constatando que não houve absorção de água e ganho de peso, portanto sem indícios de fraudações. É importante destacar a relevância desse estudo devido à escassez de artigos, periódicos e discussões na literatura sobre o tema abordado. O desenvolvimento desse projeto e seu resultado foram satisfatórios, atingindo assim o objetivo inicial do projeto afim de evitar possíveis fraudações no processo.

PALAVRAS - CHAVE

Pescado, adulterações, fraudes, falsificações.

1 INTRODUÇÃO

O maior desafio das organizações na atualidade diz respeito à redução dos custos de produção e principalmente o aumento dos lucros. O que acaba se tornando uma problemática para muitas empresas, principalmente as do ramo alimentício. Nesse cenário é que muitas empresas acabam intencionalmente utilizando-se de artifícios sem o consentimento oficial visando o lucro econômico.

Alguns autores classificam o pescado como uma matéria-prima de elevada importância nutricional, além de ser um dos produtos de origem animal que mais tem apresentado crescimento em um panorama mundial e brasileiro devido a sua produção e o seu consumo conforme dados apresentados nos últimos anos (FAO, 2014; PEIXEIR, 2020).

Segundo o GFSI, 2014 (Global Food Safety Initiative) "Food Fraud é o termo coletivo que abrange a substituição intencional, adição, adulteração ou falsificação de alimentos/ração, ingredientes alimentícios, embalagens alimentícias, rotulagem, informações sobre produtos ou declarações falsas/enganosas feitas sobre um produto visando ganho econômico e que podem causar impacto à saúde do consumidor".

Conforme a definição do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal-Riispoa (BRASIL, 2008) e Codex Alimentarius (2009) por sua grande disponibilidade e diversidade de espécies, de peixes crustáceos, moluscos e outros animais tidos como pescado, a sua comercialização e de seus derivados vem sofrido sérios problemas em relação as fraudações por parte da indústria de pescado o que vem sendo prejudicial aos comerciantes e consumidores.

As fraudes que mais têm se tornado recorrente na indústria de pescado vai de troca de espécies, a erro na rotulagem, até adição de aditivos. Práticas essas que ocorrem por diversos fatores tais como o aumento da lucratividade ou fuga de taxações por pesca de espécies em defeso (NEIVA et al., 2015; HEYDEN et al., 2010; WONG & HANNER, 2008).

Pôr o pescado ser uma matéria-prima sensível a deterioração e altamente perecível, o mesmo possui um baixo tempo de prateleira (EVANGELISTA, 2008). E por ser perecível ele precisa estar a uma temperatura ideal para o seu consumo. Por essa razão é estritamente necessário se manter atento às condições de temperatura do alimento (SALINAS, 2002).

Devido a isso as indústrias de pescado têm buscado diversas tecnologias que auxiliem no aumento da conservação do mesmo, dentre essas tecnologias está a do congelamento a qual eleva significativamente o tempo de armazenamento do pescado e proporciona um melhor controle de abastecimento do mercado (OGAWA & MAIA, 1999).

Neste contexto, o presente trabalho teve como intuito apresentar os resultados de um teste realizado em uma empresa processadora de pescado na cidade de Santa Fé do Sul, analisando a dinâmica de industrialização do pescado sob o ponto de vista de evitar tentativa de fraude como absorção de água no pescado e estipular uma temperatura adequada que venha a facilitar a processo de congelamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PESCADO

Segundo Barros (2003), o termo "pescado" designa todo alimento que pode ser retirado de águas oceânicas ou interiores (doces ou salobras) e que possa servir para alimentar o homem ou os animais. É um termo genérico, envolvendo peixes, crustáceos, moluscos, algas, etc.

O pescado é uma das principais fontes de proteína na alimentação humana, caracterizado por elevada digestibilidade e alto valor biológico, além de um elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, sendo um alimento mais saudável do ponto de vista nutritivo (OGAWA & MAIA, 1999). O Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado. Este índice, dentre outros fatores, provavelmente deve-se à falta de conhecimento da importância do pescado na alimentação (RANKEN, 1993).

Apesar da elevada importância nutricional, o pescado é o alimento de origem animal com maior suscetibilidade a deterioração, principalmente por apresentar pH próximo a neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos micro-organismos, acentuado teor de fosfolípidios e rápida ação destrutiva das enzimas presentes nos tecidos e nas vísceras do peixe (GASPAR; VIEIRA; TAPIA, 1997; LEITÃO et al, 1997).

Isso se deve à associação de alguns fatores, entre os que apresentam maior relevância: a elevada atividade de água dos tecidos, o teor elevado de nutrientes que podem facilmente ser utilizados pelos micro-organismos, 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 (SOARES et al, 1998).

2.2 REGULAMENTAÇÃO DO PESCADO

Atualmente o comércio de pescado é regulado por barreiras tanto econômicas, quanto sanitárias. A identificação (certificação) de pescado tem se tornado uma ferramenta importante para detecção de substituições ou fraudes intencionais, frequentemente encontradas na forma de substituições por produtos de maior disponibilidade e menor valor comercial (CEPAL, 2005). A corrupção e a adulteração são proibidas e estão quase sempre conectadas a comportamento fraudulento. Produtos falsificados são os que apresentam a aparência de um produto legítimo, genuíno, protegido ou não por marca registrada e se denominam como estes, sem sê-los, para ludibriar a qualidade, a quantidade, a apresentação, a procedência e a propaganda. São exemplos de fraudes por falsificação, a comercialização de bebidas nacionais como sendo estrangeiras; venda de carnes de 2ª ou de 3ª como sendo de 1ª; peixes de categoria inferior vendidos como peixes finos (MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA, 2012).

2.3 FRAUDES EM ALIMENTOS

2.3.1 Conceitos e definições

Fraudação, segundo a definição do Art. 879 do Riispoa a fraude pode ser de três tipos: adulteração, fraude e falsificação a) Adulteração – é o ato de alteração envolvendo produtos que tenham sido elaborados em condições que se oponham as especificações e determinações fixadas contidas na regulamentação do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), contidos nos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ). b) Fraude – por fraude é entendido a tentativa de enganar o consumidor induzindo-o ao erro, essa prática está ligada as alterações dos componentes do produto, troca do meio de cobertura, substituição total ou parcial das espécies e alteração no produto com intuito de aumentar o preço ou o volume final. c) Falsificação - esta prática ocorre quando um produto é apresentado no comércio com identidade de outro produto, sem autorização prévia dos órgãos responsáveis e nem dos responsáveis pelo produto vítima da falsificação.

2.3.2 Fraudações no Brasil

Segundo Barbosa & Nascimento (2015), no cenário brasileiro as fraudações podem ser vistas sobre três aspectos: casos pretéritos; fraudações iminentes (tentativas) e fraudações oficializadas (e consolidadas). Nos casos pretéritos as que mais se destacam são a troca de espécies da família Lutjanidae (peixes vermelhos). O autor destaca que no estado do Ceará algum tempo atrás, exportava filés de pargo utilizando no processamento, além do pargo *Lutjanus purpureus*, a guaiúba *Ocyurus chrysurus* e a cioba *Lutjanus analis*. Além de que, na semana santa devido à grande busca por pescado, o peixe pargo era enviado para Pernambuco e comercializado com nome de cioba (nome de maior apelo em Recife). Fora desse período, a cioba era enviada para Fortaleza, filetada e comercializado como pargo. Ainda dentro dos casos pretéritos, no Brasil as conservas de sardinha eram uma das que passavam por várias fraudações principalmente de troca de espécies, devido à escassez da sardinha verdadeira *S. brasiliensis*, em virtude da sazonalidade das capturas deste clupeídeo no país, eram substituídas por espécies semelhantes e de valor comercial mais baixo. Já as fraudações iminentes o principal alvo é o segmento de conservas de sardinhas, em virtude da produção brasileira de *S. brasiliensis* não atender a demanda das indústrias conserveira, em determinados períodos. Outro fato que tem tido bastante atenção no Brasil, é sobre a comercialização do peixe panga (*Pangasius pangasius*) que tem seu filé comercializado por todo o país em sua grande parte de forma fraudulenta com nomes de outras espécies, como por exemplo: piramutaba, mapará, dourado, pescada-amarela e linguado. Nas fraudações oficializadas, o enlatamento e comercialização de atuns em conservas poderia ser considerado uma fraude já que, a espécie utilizada nas conservas é *Katsuwonus pelamis*, uma espécie que não pertence ao gênero *Thunnus*. Essa prática é considerada mundial, pois não é só Brasil que ela ocorre, a produção dessa espécie corresponde a mais da metade da produção total de tunídeos no mundo, 2,8 milhões de toneladas em 2012 (FAO, 2014).

2.3.3 Teste t de Student

O teste t (de Student) foi desenvolvido por Willian Sealy Gosset em 1908 que usou o pseudônimo "Student" em função da confidencialidade requerida por seu empregador (cervejaria Guinness) que considerava o uso de estatística na manutenção da qualidade como uma vantagem competitiva. O teste t de Student tem diversas variações de aplicação, mas sempre há a limitação do mesmo ser usado na comparação de duas (e somente duas) médias e as variações dizem respeito às hipóteses que são testadas. O pesquisador precisa de um método que forneça a diferença mínima significativa entre duas médias. O pesquisador depara-se, muitas vezes, com a necessidade de comparar duas médias populacionais, e cada população na experimentação é conhecida por tratamento. Tais estudos comparativos podem ser feitos por meio de duas formas básicas: (a) comparações pareadas, em que a amostra selecionada na população é avaliada antes e após a aplicação de um tratamento; (b) comparações independentes, em que as duas populações que se deseja comparar são amostradas de forma independente. O segundo caso é o mais frequente nas mais diversas áreas de pesquisa (SNEDECOR & COCHRAN, 1980). Toda vez que o valor absoluto da diferença entre duas médias é igual ou maior do que a diferença mínima significativa, as médias são consideradas estatisticamente diferentes, ao nível de significância estabelecida (VIEIRA & HOFFMAN, 1989).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Desenvolvimento do teste

A metodologia utilizada neste trabalho foi a coleta de dados por 10 dias, por meio de aplicação de gráficos. Os materiais utilizados foram: termômetro digital tipo espeto, abraçadeiras de nylon, placa plástica de sinalização do teste e filés de tilápia in natura.

Para realização do teste, primeiro foi executado o procedimento de higienização dos materiais que iriam ser utilizados no teste, utilizou-se então água morna, sabão antisséptico e álcool 70%.

Após a higienização dos materiais, foi separada uma caixa do processo já classificada, pesada e que iria passar pela cuba de resfriamento. Após a seleção da caixa, foi escolhido de modo aleatório, seis amostras de filés onde fez-se então, a aferição da temperatura de cada amostra e a medição de seus pesos, utilizando um termômetro digital tipo espeto e uma balança. Após essas medições, os filés foram sinalizados com abraçadeiras plásticas que marcavam cada filé e a sua respectiva sequência. Em seguida, foi feita a aferição da temperatura da água na cuba, a qual ainda não comportava as caixas com os filés, essa aferição ocorria com a água ainda cristalina e com cubos de gelo.

Após a inserção das caixas na cuba, foi aferido o peso, a temperatura dos filés e a temperatura da água de 15 em 15 minutos até completar 55 minutos de medição antes do processo de congelamento dos filés. Passados os 55 minutos de medição, os filés foram encaminhados para o túnel de congelamento; para essa etapa os filés foram espalmados sobre a “caixa pão” em 3 camadas com 2 filés cada camada e essa caixa foi sinalizada com a placa plástica a qual continha as seguintes informações: descrição do produto, lote e dia, após isso eles foram encaminhados para o túnel. Em seguida a esse procedimento, deu-se andamento ao processo de congelamento e ao transcorrer da primeira meia hora ocorreu a medição de temperatura e pesagem dos filés, a medição aconteceu a cada 30 minutos até concluir 2 horas de medição.

Durante as medições do teste, foram avaliados os parâmetros de turbidez da água e através desse parâmetro, estabeleceu-se uma frequência de troca de água que, para isso, considerou-se a coloração da água e sua temperatura.

No período de realização do teste, houve dias em que o procedimento de medição não foi realizado, pois não havia caixas vazadas para a realização do mesmo.

3.2. Teste t de Student

O teste utilizado para obtenção dos resultados foi o teste t de Student, para amostras pareadas. Para realização do mesmo, utilizou-se uma variável 1, que era o grupo controle tendo a temperatura e o peso iniciais das medições e a variável 2, que era o grupo exposto no qual as temperaturas e pesos foram apresentados a um intervalo de tempo antes do congelamento que foi medido de 15 em 15 minutos até atingir 55 minutos de medição e após o congelamento, o intervalo de tempo foi de 30 em 30 minutos até atingir 2 horas de medição. Os dados das variáveis foram obtidos a partir do acompanhamento de 10 dias de medições e através do teste, observou-se o seu nível, se o nível do teste for 5%, como amplamente utilizado pelos pesquisadores, um p-valor abaixo de 0.05 dá evidências a favor da hipótese alternativa. Caso a hipótese nula seja a usual, médias iguais, p-valor abaixo de 0.05 dá indícios de que são diferentes, mas sempre em função da hipótese alternativa.

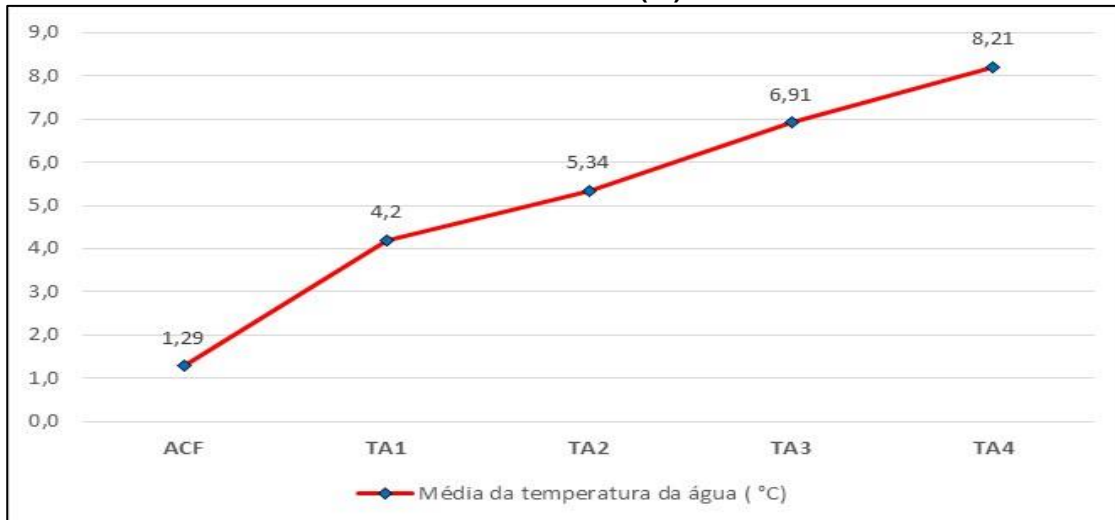
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Gráficos 1, 2, 3, 4 e 5 demonstram os valores das médias obtidas para o levantamento e análise de dados referentes as médias de temperatura e peso no processo de resfriamento do filé com a cuba de inox. Nos

gráficos, os eixos verticais (y) representam o valor de temperatura ou peso e os eixos horizontais (x), representam o intervalo de tempo das medições.

O Gráfico 1, representa os dados levantados sobre as médias de temperatura da água na cuba.

GRÁFICO 1 - MÉDIA DA TEMPERATURA DA ÁGUA NA CUBA (°C)



Legenda: ACF – Antes de colocar os filés na cuba de resfriamento; TA1- (Temperatura 1) 15 min após colocar os filés na cuba; TA2 - 30 min após colocar os filés na cuba; TA3- 45 min após colocar os filés na cuba e TA4 – 55 min após colocar os filés na cuba (última medição antes do túnel)

Fonte: Próprio autor (2021).

Como pode-se observar no Gráfico 1, a água teve uma variação crescente no aumento da temperatura entre as suas médias inicial e final, no qual o primeiro valor (ACF) é referente a média de temperatura da água antes da entrada dos filés na cuba, marcando 1,29°C. Na TA1 após a inserção dos mesmos na cuba, viu-se que nos primeiros 15 minutos, a água já tinha atingido os 4,2 °C. Na TA2 continuou a aumentar, alcançando 5,34°C, na terceira (TA3) 6,91 °C e na quarta (TA4), 8,21 °C.

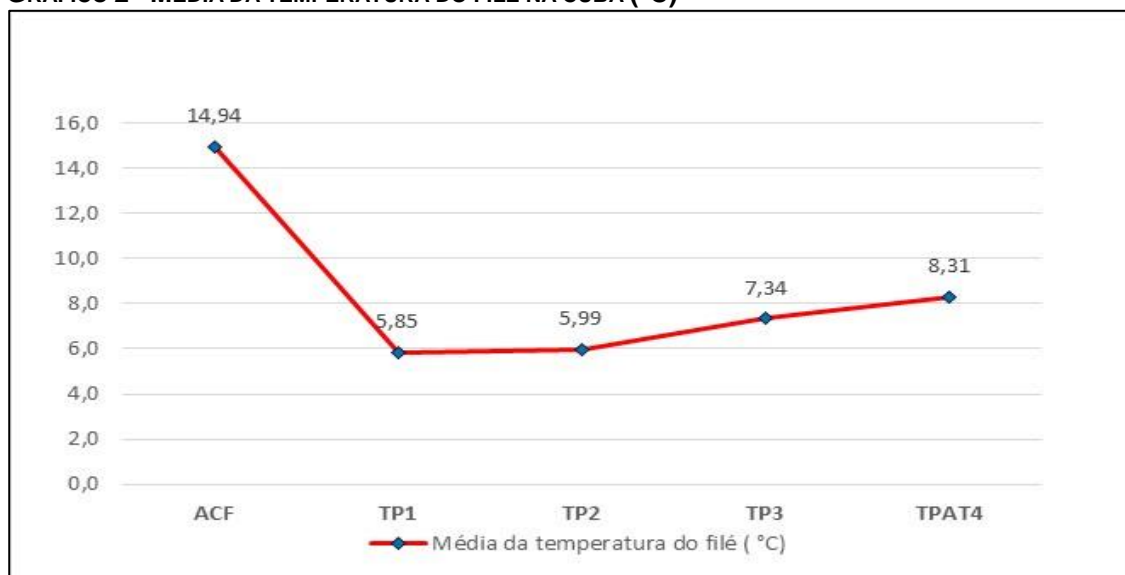
Segundo Vasquez Diaz (1987) isso ocorre pois quando dois sistemas macroscópicos, a diferentes temperaturas, são postos em interação térmica (exclusivamente), a energia líquida transfere-se do sistema inicialmente a mais alta temperatura para o sistema inicialmente a mais baixa temperatura.

O teste t determinou a significância baseado no intervalo da média da temperatura inicial e final da água, que foi de 1,71, valor este maior que o nível do teste (alpha), demonstrando no resultado que a diferença entre as médias das temperaturas ($p < 0,05$).

O nível de significância corresponde à evidência de que o fenômeno existe ou ao risco de rejeitar erroneamente a hipótese nula (COHEN, 1992). Os testes de hipóteses ou testes de significância nos permitem decidir se rejeitamos ou não uma determinada hipótese estatística, com o menor risco possível de se cometer um erro (MOORE; NOTZ; FLINGER, 2014).

O Gráfico 2, representa os dados levantados sobre as médias de temperatura do filé na cuba. Conforme demonstra o Gráfico 2, no decorrer dos 10 dias de medição, o filé (ACF) antes de entrar na cuba, apresentou uma média de temperatura de 14,94°C. Após a sua inserção na cuba nos primeiros 15 minutos, a segunda medição (TP1), apresentou uma variação de temperatura de 5,85°C indicando uma perda, comparada a ACF. A partir da terceira medição (TP2), a temperatura começou a aumentar, e assim sucedeu-se na quarta (TP3) e na quinta (TPAT4), finalizando com uma variação de temperatura de 8,31°C. Observa-se uma variação 44,10% da temperatura entre a sua entrada na cuba e saída no período de teste.

GRÁFICO 2 - MÉDIA DA TEMPERATURA DO FILÉ NA CUBA (°C)



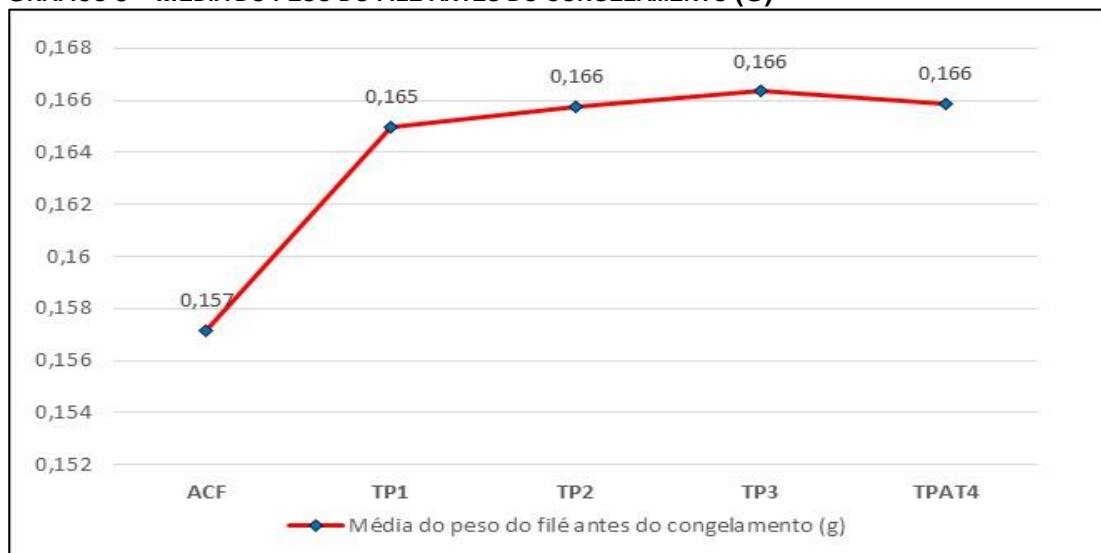
Legenda: ACF – Antes de colocar os filés na cuba de resfriamento; TP1- 15 min após colocar os filés na cuba; TP2 - 30 min após colocar os filés na cuba; TP3- 45 min após colocar os filés na cuba; TPAT4 – 55 min após colocar os filés na cuba (última medição antes do túnel).

Fonte: Próprio autor (2021).

O teste t determinou a significância baseado no intervalo da média da temperatura inicial e final dos filés, que foi de 3,42, portanto maior que o nível do teste (alpha), constatando que a variação entre as médias tem de fato significância estatística ($p < 0,05$).

O Gráfico 3, representa os dados levantados sobre as médias do peso do filé na cuba.

GRÁFICO 3 – MÉDIA DO PESO DO FILÉ ANTES DO CONGELAMENTO (G)



Legenda: ACF – Antes de colocar os filés na cuba de resfriamento; TP1- 15 min após colocar os filés na cuba; TP2 - 30 min após colocar os filés na cuba; TP3- 45 min após colocar os filés na cuba TPAT4 – 55 min após colocar os filés na cuba (Última medição antes do túnel).

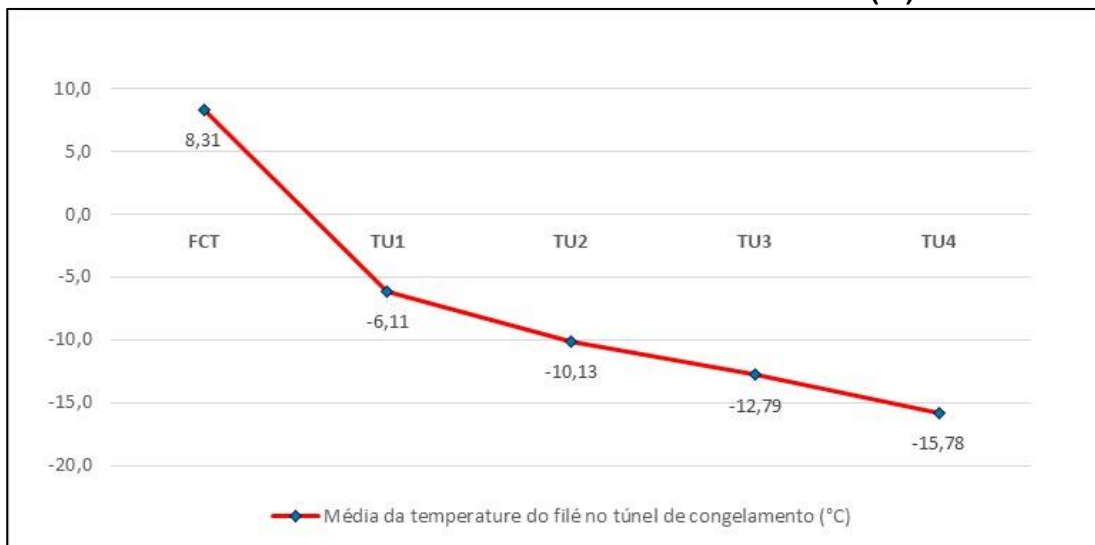
Fonte: Próprio autor (2021).

Como pode ser observado no Gráfico 3, antes dos filés serem colocados na cuba (ACF), apresentou um peso médio de 0,157g, no entanto, a partir da segunda (TP1) até a última medição, o peso se estabilizou, apresentando na última medição o peso de 0,166g, finalizando com uma variação de peso de 5,54%.

O teste t determinou a significância baseado no intervalo da média do peso inicial e final dos filés que foi de 2,25, sendo menor que o nível do teste (alpha), constatando que, a variação entre as médias não foi significativa.

O Gráfico 4, demonstra que a temperatura do filé na sua última medição antes de ir para o túnel (FCT), apresenta uma média de temperatura de 8,31°C e na primeira meia hora após a sua inserção no túnel, o filé teve uma perda de temperatura comparando com a sua temperatura ao entrar no túnel, perda essa que se sucedeu até a média da última medição no túnel de congelamento (-15,78°C). O gráfico teve uma variação percentual de -253,94% entre sua entrada e saída no decorrer dos 10 dias de medição.

GRÁFICO 4 – MÉDIA DA TEMPERATURA DO FILÉ NO TÚNEL DE CONGELAMENTO (°C)



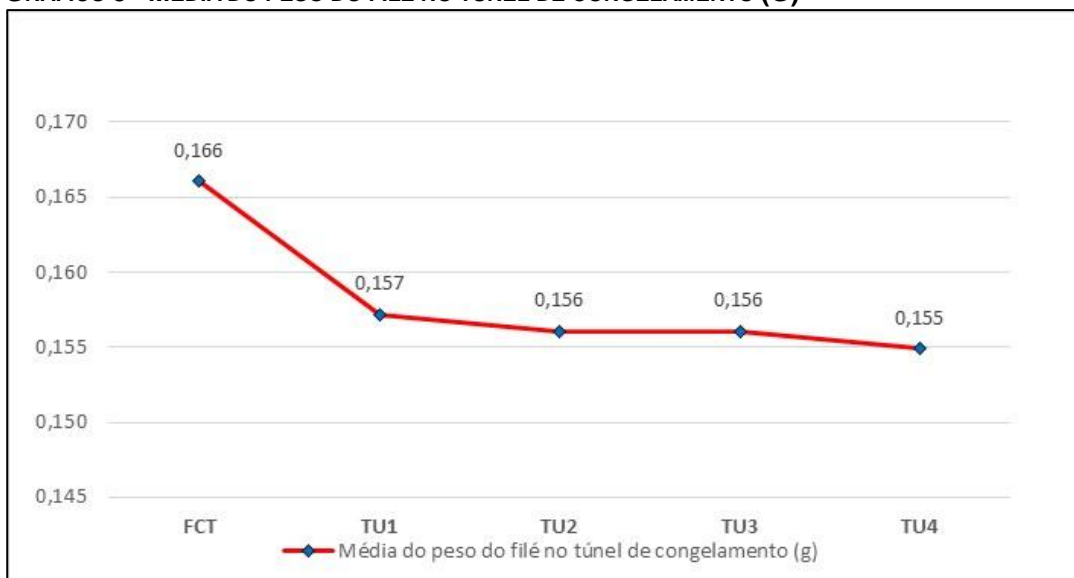
Legenda: FCT - Filés colocados no túnel (Última medição); TU1- 30 min após colocar os filés túnel; TU2 - 60 min após colocar os filés túnel; TU3- 90 min após colocar os filés túnel; TU4 - 120 min após colocar os filés túnel

Fonte: Próprio autor (2021).

O resultado do teste t de Student foi de 3,07, demonstrando que houve uma diferença significativa ($p < 0,05$), na temperatura dos filés, considerando que o resultado foi maior que o nível do teste (alpha).

O Gráfico 5, representa os dados levantados sobre as médias do peso do filé no túnel de congelamento.

GRÁFICO 5 - MÉDIA DO PESO DO FILÉ NO TÚNEL DE CONGELAMENTO (G)



Legenda: FCT - Filés colocados no túnel (Última medição); TU1- 30 min após colocar os filés túnel; TU2 - 60 min após colocar os filés túnel; TU3- 90 min após colocar os filés túnel; TU4 - 120 min após colocar os filés túnel Fonte: Próprio autor (2021)

Conforme demonstra o gráfico, o filé na sua última medição antes do túnel (FCT) apresentava uma média de peso de 0,166 g e na primeira meia hora após a sua inserção no túnel de congelamento, o filé teve uma perda em gramas e assim sucessivamente durante o período que o mesmo ficou no túnel. Comparando com o Gráfico 3 sobre a média do peso do filé antes do congelamento, é possível notar que, apesar de o filé ter absorvido água e ganhado peso durante a cuba, isso não foi preocupante pois, durante os seus primeiros 30 minutos de congelamento, esse ganho foi perdido.

O resultado apresentado do teste t foi de 1,05, por isso demonstra que não houve diferença significativa no peso dos filés no final do processo de congelamento, considerando que o resultado foi menor do que o nível do teste (alpha).

Os dados demonstrados pelos gráficos estão de acordo com o esperado, apesar de apresentarem grandes variações entre as médias em questão de suas entradas e saídas, e ter tido diferença significativa, como a média da temperatura da água, temperatura do filé na cuba e a temperatura do filé no túnel. É esperado que isso ocorresse durante o processo e é importante ressaltar que, essas diferenças estão sendo vistas de uma maneira singular. Essas variações não colocam em risco esse procedimento, pois é possível verificar que o ganho no início, foi perdido ao final do teste, apresentando um produto final sem adição de água e sem ganho de peso. Além disso, para melhor adequação do procedimento, é necessário que as trocas de água e o acréscimo de gelo na cuba, sejam feitos posteriormente a toda passada de caixa, havendo assim a detecção de uma temperatura ideal para o congelamento.

5. CONCLUSÃO

É possível concluir que, pelos resultados apresentados na aplicação do teste t de Student, houve um ganho de peso dos filés no início do processo de resfriamento, porém este ganho foi perdido, quando comparado ao peso final dos filés após a etapa de congelamento, constatando que não houve absorção de água e ganho de peso, portanto sem indícios de fraudações. É importante destacar a relevância desse estudo devido à escassez de artigos, periódicos e discussões na literatura sobre o tema abordado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. M.; NASCIMENTO, C. Fraudação na comercialização do pescado. 2015. **Acta Fish. Aquat. Res.** v. 3, n. 2, p. 89-99. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/ActaFish/article/v>. Acesso em: 12 jul. 2021.

BARROS, G. C. Perda de qualidade do pescado, deterioração e putrefação. **Rev. Cons Fed Med Vet.** v. 30, p. 59-64. 2003.

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** (Riispoa). Brasília: Mapa, 2008.

CEPAL - **COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE**. Acordo sobre a aplicação de medidas sanitárias e fitossanitárias: balanço de uma década buscando o equilíbrio entre a proteção do comércio e a proteção da saúde dos consumidores. Divisão de Comércio Internacional e Integração. 2005.

CODEX ALIMENTARIUS. **Código de práticas para el pescado y los productos pesqueros** (1a Ed.). Roma: OMS/FAO, 2009.

COHEN, J. Statistical power analysis. Current Directions in Psychological. **Science.**, v. 1, n. 3, p. 98-101, 1992.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 652p.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Fisheries and Aquaculture Department. **The State of World Fisheries and Aquaculture** (SOFIA). Roma: FAO. 2020. 244p.

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

GASPAR, J.; VIEIRA, R.; TAPIA, M. Aspectos sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira de Gentilândia, Fortaleza, Ceará. **Ciênc Tecnol Aliment**. v.1, p. 1:20, 1997.

GFSI. **Gfsi position on mitigating the public health risk of food fraud**, 2014. Disponível em: <https://mygfsi.com/wp-content/uploads/2019/09/Food-Fraud-GFSI-Position-Paper.pdf/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

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.

LEITÃO M. F. F; RIOS, D, P. F. A; GUIMARÃES J. G. L; BALDINI V. L. S; MAINADES PINTO C. S. R. Alterações químicas e microbiológicas em pacu (*Piaractus mesopotamicus*) armazenado sob refrigeração a 5 °C. **Ciênc Tecnol Aliment**. v. 7, 1997

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA, 2010. Disponível em [http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_impressao.asp?campo=2569&conteudo=fixo detalhe](http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_impressao.asp?campo=2569&conteudo=fixo+detalhe) Acesso em: 11 jul. 2021.

MOORE, D. S.; NOTZ, W. I.; FLINGER, M. A. **A Estatística Básica e sua Prática**. 7ª ed. São Paulo. LTC, 2017.

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**, v. 41, p. 899-906, 2015.

OGAWA, M; MAIA, E. L. M. **Manual de pesca: Ciência e Tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, 1999.430p.

PEIXEBR. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA. **Anuário 2020**: Peixe BR da Piscicultura. São Paulo: PEIXEBR, 2020. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>. Acesso em: 21 jun. 2021.

RANKEN, M. D. **Manual de Industrias de los Alimentos**. Editorial Acribia, S.A. 2 a ed. España, 1993.

RIISPOA - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Infrações e penalidades Art. 879 – Rio de Janeiro, 1952.

SALINAS R D, **Alimentos e nutrição: introdução a Bromatologia**, Artmed. Porto Alegre, 3° ed., 2002.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. 7. ed. Ames: The Iowa State University, 1980. 507 p.

SOARES, F. M. V.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R; G.; GLÓRIA, B. A. Teores de histamina e qualidade físico-química sensorial de filé de peixe congelado. **Ciênc Tecnol Aliment.**, v. 18, n. 4, p. 462-70, 1998.

VASQUEZ DIAZ, J. Algunos aspectos a considerar en la didáctica del calor. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 3, p. 235-238, 1987.

VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. **Estatística experimental**. São Paulo: Atlas, 1989. 175p.

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.