



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, NATURAIS, SOCIAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

NATHALIA DE JESUS LOBATO FONSECA

**INFLUÊNCIA DE DOIS MÉTODOS DE INSENSIBILIZAÇÃO NA QUALIDADE
SENSORIAL DA TAMBATINGA (*Colossoma Macropomun*) x (*Piaractus
Brachypomus*) REFRIGERADA EM GELO.**

Pinheiro
2022

NATHALIA DE JESUS LOBATO FONSECA

**INFLUÊNCIA DE DOIS MÉTODOS DE INSENSIBILIZAÇÃO NA QUALIDADE
SENSORIAL DA TAMBATINGA (*Colossoma Macropomun*) x (*Piaractus
Brachypomus*) REFRIGERADA EM GELO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Humanas, Naturais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador (a): Professora Dr^a Adriana Cristina Bordignon.

Pinheiro
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Lobato Fonseca, Nathalia de Jesus.

INFLUÊNCIA DE DOIS MÉTODOS DE INSENSIBILIZAÇÃO NA
QUALIDADE SENSORIAL DA TAMBATINGA *Collossoma Macropomun* x
Piaractus Brachypomus REFRIGERADA EM GELO / Nathalia de
Jesus Lobato Fonseca. - 2022.

26 f.

Orientador(a): Adriana Cristina Bordignon.

Curso de Engenharia da Pesca, Universidade Federal do
Maranhão, Pinheiro, 2022.

1. Deterioração. 2. Frescor. 3. Métodos sensoriais.
I. Bordignon., Adriana Cristina. II. Título.

NATHALIA DE JESUS LOBATO FONSECA

**INFLUÊNCIA DE DOIS MÉTODOS DE INSENSIBILIZAÇÃO NA
QUALIDADE SENSORIAL DA TAMBATINGA (*Colossoma Macropomun*) x
(*Piaractus Brachypomus*) REFRIGERADA EM GELO.**

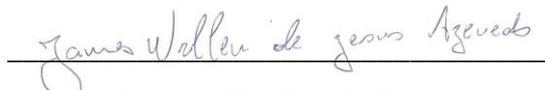
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia de
Pesca do Centro de Ciências Humanas,
Naturais, Saúde e Tecnologia da
Universidade Federal do Maranhão para
a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Pesca.

Aprovado em 14/07/2022

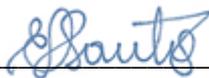
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Adriana Cristina Bordignon (Orientadora)
Doutora em Aquicultura
Universidade Federal do Maranhão



Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal
Universidade Federal do Maranhão



Prof.^a Dr.^a Elaine Cristina Batista dos Santos
Doutora em Aquicultura
Universidade Estadual do Maranhão

Dedico este trabalho aos meus pais, que
nunca mediram esforços para que eu
chegasse até aqui. Amo muito vocês.

Regina e Fonseca

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por me conceder perseverança, saúde e força para que eu pudesse vencer mais uma etapa da minha vida.

Em especial aos meus pais Regina e Fonseca, por me ensinar tudo o que eu sei e me tornar quem sou hoje. Agradeço por sempre serem meu maior exemplo de amor, força, sabedoria e perseverança. Obrigada por serem meus maiores incentivadores e por sempre acreditarem em mim, prometo dar ainda mais orgulho a vocês.

Ao meu padrasto Deivison, por sempre acreditar em mim, por todo apoio é por toda ajuda ao longo desses anos.

Aos meus irmãos Pedro Lucas e Cristiano obrigada por todo apoio e por sempre acreditarem em mim, e toda a minha família por acreditarem que tudo daria certo.

Á minha orientadora Prof^a.Dra Adriana Cristina Bordignon pelo acolhimento, paciência, dedicação e ensinamentos ao longo da minha graduação.

Á todos os avaliadores da análise sensorial, pela paciência e colaboração: Professora Adriana Cristina, Christian, Gleyciane Pereira, Cleudiane Monteiro, Luana Margalho, Leudiane Pinheiro, Nathalia Cristina, Ronaldo Pimentel e Haeliton Setubal.

E a todas as outras pessoas que contribuíram na insensibilização: Hellen Moraes, Juliana Figueredo, Danilo Pereira e Francielle Diniz.

Ao laboratório de tecnologia e processamento do pescado (LATEPPE).
Á FAPEMA, pelo recurso disponibilizado.

Muito Obrigada!

RESUMO

A qualidade do pescado pode ser avaliada por métodos sensoriais, que avaliam o grau de frescor através de parâmetros gerais observados no corpo do animal. Dentre os métodos específicos para avaliação sensorial do pescado encontra-se o protocolo da União Europeia (UE). O objetivo desse estudo foi avaliar como os métodos de insensibilização influenciam a qualidade sensorial da tambatinga refrigerada em gelo durante 25 dias. O experimento foi realizado com 10 exemplares da tambatinga (*Colossoma Macropomun x Piaractus Brachypomus*) sendo 5 peixes para cada tratamento. Os peixes foram submetidos à insensibilização pelos métodos da secção da medula (SM) e percussão craniana (PC), na sequência os peixes foram mortos por sangria, identificados, pesados e medidos. As análises sensoriais foram realizadas por 10 avaliadores após o abate (0h), e nos tempos amostrais de 24h, 48h, 72h, 144h, 216h, 288h, 360h, 480h e 600h. Os parâmetros avaliados foram elasticidade da carne, odor da pele, brânquias e cavidade abdominal, aspecto da pele, brânquias, olhos, órgãos internos e peritônio. A estatística consistiu numa análise de variância (ANOVA) dos parâmetros avaliados, em função dos dois tratamentos de insensibilização e dos tempos de estocagem. Os peixes apresentaram peso médio de $1.381 \pm 436,30\text{g}$ e comprimento médio de $41,63 \pm 3,87\text{ cm}$. Houve diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$) e ao longo do tempo para a elasticidade da carne e o aspecto dos órgãos. O parâmetro elasticidade da carne apresentou comportamento de queda, ligeiramente mais acentuado no PC do que no SM, até 144h. Para o parâmetro aspecto dos órgãos no tratamento PC, a partir de 48h, houve uma redução de 2,3 (fresco) para 1,7 (sem frescor ou rançoso). Para o SM em 72h os peixes apresentaram pontuações 2,0 (fresco) e 1,6 (sem frescor ou rançoso) em 144h. As alterações tanto na elasticidade da carne como no aspecto dos órgãos ocorreram de forma mais rápida no tratamento PC em relação ao SM. Apesar de dois parâmetros dos nove analisados terem apresentado diferenças significativas, concluímos que ambos os métodos de insensibilização podem ser considerados humanitários e eficientes para garantir o frescor dos peixes durante o armazenamento em gelo.

Palavras-chave: Frescor. Deterioração. Métodos sensoriais.

ABSTRACT

The quality of fish can be evaluated by sensory analysis, which assess the degree of freshness through parameters observed in the animal's body. Among the specific methods for sensory evaluation of fish, the outline proposed by the European Union uses a quality scale. The aim of this study was to evaluate how the stunning methods influence the sensory quality of tambatinga refrigerated in ice for 25 days. The experiment was carried out with 10 specimens of tambatinga (*Colossoma Macropromun x Piaractus Brachypomus*), being 5 fish per treatment. Specimens were subjected to stunning, using two methods: spinal cord section (SM) and cranial percussion (PC), after which they were slaughtered by bleeding, identified, weighed and measured. Sensory analyzes were performed after slaughter at 0h, and at sampling times of 24h, 48h, 72h, 144h, 216h, 288h, 360h, 480h and 600h, performed by 10 evaluators. The parameters evaluated were meat elasticity, odor of the skin, gills and abdominal cavity, appearance of the skin, gills, eyes, internal organs and peritoneum. Statistical analysis consisted of analysis of variance (ANOVA) of the evaluated parameters as a function of the two stunning treatments and storage times. The fish average weight was $1.381,00 \pm 436.30\text{g}$ with an average length of $41.63 \pm 3.87\text{cm}$. There were significant differences between treatments ($p < 0.05$) and over time for meat elasticity and organ appearance. The meat elasticity parameter showed a drop behavior, slightly more accentuated in PC than in SM, up to 144h. For the organ appearance parameter in the PC treatment, from 48h onwards, there was a reduction from 2.3 (fresh) to 1.7 (no freshness or rancidity). For SM at 72h, fish scored 2.0 (fresh) and 1.6 (no freshness or rancid) at 144h. Changes in both meat elasticity and organ appearance occurred more quickly in the PC treatment than in the SM. Although two of the nine analyzed parameters showed significant differences, we concluded that both stunning methods can be considered humanitarian and efficient to ensure fish freshness during ice storage.

Keywords: Freshness. Deterioration. Sensory methods

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	2
2 OBJETIVOS	3
2.1 Geral	3
2.2 Específicos	3
3 METODOLOGIA	3
3.1 Obtenção dos peixes	3
3.2 Procedimentos de Insensibilização	4
3.3 Procedimento Experimental	4
3.4 Avaliação sensorial	4
3.5 Captura das imagens	4
3.6 Análise Estatística	5
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
6 AGRADECIMENTOS	11
7 REFERÊNCIAS	12
ANEXO I	15
APÊNDICE I	16

INFLUÊNCIA DE DOIS MÉTODOS DE INSENSIBILIZAÇÃO NA QUALIDADE SENSORIAL DA TAMBATINGA (*Colossoma Macropomun*) x (*Piaractus Brachypomus*) REFRIGERADA EM GELO.

Nathalia de Jesus Lobato Fonseca¹
Adriana Cristina Bordignon²

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a influência de dois métodos de insensibilização na qualidade sensorial da tambatinga refrigerada por 25 dias. O experimento foi realizado com 10 exemplares da tambatinga (*Colossoma Macropomun* x *Piaractus Brachypomus*), sendo 5 peixes para cada tratamento. Os peixes foram submetidos à insensibilização por secção da medula (SM) e percussão craniana (PC), na sequência foram mortos. As análises sensoriais foram realizadas por 10 avaliadores após o abate (0h), e nos tempos amostrais de 24h, 48h, 72h, 144h, 216h, 288h, 360h, 480h e 600h. Para os parâmetros de elasticidade da carne, odor da pele, brânquias e cavidade abdominal, aspecto da pele, brânquias, olhos, órgãos internos e peritônio. A estatística consistiu na análise de variância (ANOVA) dos parâmetros avaliados, em função dos dois tratamentos e dos tempos de estocagem. Os peixes apresentaram peso médio de $1.381 \pm 436,30$ g e comprimento médio de $41,63 \pm 3,87$ cm. Houve diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$) ao longo do tempo para a elasticidade da carne e o aspecto dos órgãos. O parâmetro de elasticidade da carne apresentou comportamento de queda, ligeiramente mais acentuado no PC do que SM, até 144h. Para o aspecto dos órgãos no PC, a partir de 48h, houve uma redução de 2,3 (fresco) para 1,7 (sem frescor ou rançoso). Para o SM em 72h os peixes apresentaram pontuações 2,0 (fresco) e 1,6 (sem frescor ou rançoso) em 144h. As alterações tanto na elasticidade da carne como no aspecto dos órgãos ocorreram de forma mais rápida no tratamento PC em relação ao SM. Ambos os métodos de insensibilização podem ser considerados humanitários e eficientes para garantir o frescor dos peixes durante o armazenamento em gelo.

Palavras-chave: Frescor. Deterioração. Métodos sensoriais.

1

2

1 INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se entre os 15 maiores países produtores de pescado do mundo, havendo destaque para a piscicultura entre as atividades que mais crescem e se desenvolvem no país. A aquicultura cresceu 4,7% no ano de 2021, atingindo 841.005 toneladas de pescado (PEIXE BR, 2022). Uma das espécies que vem se destacando na piscicultura é a tambatinga (*Colossoma Macropomun x Piaractus Brachypomus*) por ser uma espécie que apresenta rápido crescimento e melhor produtividade (SILVA, 2016).

A tambatinga é um híbrido fruto do cruzamento entre ovócitos da fêmea do tambaqui (*Colossoma Macropomun*) e o sêmen do macho da pirapitinga (*Piaractus Brachypomus*). É uma espécie que possui elevado rendimento de filé o que a torna um dos peixes mais produzidos nas pisciculturas da região norte e nordeste do Brasil (SILVA, 2016). Em virtude da alta produtividade, elevadas densidades de estocagem, manipulação dos peixes em etapas de manejo, despesca, abate, torna-se necessário observarmos as questões relacionadas ao bem-estar dos peixes (PEDRAZZANI, 2007).

Bem-estar é um termo que abrange o estado físico e mental dos animais. O estado de um indivíduo durante suas tentativas de se adaptar ao ambiente (DONALD M. BROOM, 1986). Os peixes quando não conseguem se adaptar ao ambiente de cultivo, passam por processos de degradação fisiológica, o que pode prejudicar o seu desenvolvimento (GONÇALVES, 2018). Para assegurar o bem-estar dos peixes no momento do seu abate é necessário empregar métodos de insensibilização que sejam considerados humanitários e possam garantir um conjunto de diretrizes científicas e técnicas relacionadas ao bem-estar dos animais, desde a sua recepção no abatedouro até etapas finais de sangria, onde o abate é executado (GONÇALVES, 2018; PEDRAZZANI, 2007). A insensibilização é considerada a etapa mais importante do abate, principalmente por promover rápida inconsciência, e preservar as funções vitais do peixe até a sangria (VARGAS, 2015).

A insensibilização quando aplicada antes do abate, minimiza o sofrimento e o estresse no peixe, dentre os métodos considerado humanitários, a secção da medula é um método aplicado com auxílio de uma faca que atinge a medula espinhal, garantindo que o peixe seja insensibilizado instantaneamente e não sinta dor, no momento da sua morte (GONÇALVES, 2018). Outro método muito utilizado em feiras livres é a insensibilização por golpe no crânio ou percussão craniana, é um método aplicado na região do crânio com uma pistola captiva, no caso das indústrias ou com o auxílio de um martelo nas feiras livres. Esse método provoca a interrupção permanente dos processos neurais ocasionando a insensibilização imediata no peixe (ANIL, 1991).

Os diversos métodos de insensibilização estão relacionados diretamente com o frescor do pescado (VARGAS, 2015). O frescor pode ser avaliado através da análise sensorial, sendo uma das principais maneiras de determinar a qualidade do pescado (SANTOS, 2011), e também se torna uma importante ferramenta para avaliar os efeitos que os diferentes métodos de insensibilização podem provocar na carne (SVEINSDOTTIR, et al. 2002).

Ao longo dos últimos 50 anos foram desenvolvidos diversos esquemas para análise sensorial do pescado, destacando-se o esquema da União Europeia UE como um regulamento específico para o pescado, podendo ser utilizado por autoridades sanitárias e especialistas com intuito de avaliar o grau de frescor através de parâmetros gerais que se fundamenta na avaliação de quatro níveis de qualidade do pescado: E - extra fresco, A - frescor, B - sem frescor e rançoso e O - deteriorado (TEIXEIRA, 2005).

Outro método é a escala de Torry desenvolvida em 1950 na “Torry Research Station” na Escócia. Este método apresenta-se como pioneiro na avaliação de sabor e

odor de filés de pescado cozido, permitindo agrupar o grau de frescor dos filés em 10 categorias, onde a 10^a (muito frescor) e a 3^a (deteriorada). Nesta organização, a categoria 5^a ficaria enquadrada no limite de aceitação da vida útil do pescado (GARCIA, 2017).

O Método do Índice de Qualidade (MIQ) foi desenvolvido na década de 1980 pela “Tasmanian Food Research Unit”, sendo um sistema de avaliação sensorial prático específico para cada espécie, onde se avalia a qualidade dos atributos sensoriais tais como: textura, olhos, odor, abdômen, aparência e brânquias, sendo classificados por pontos de demérito, que variam de 0 a 3, onde 0 é classificado com melhor frescor e 3 deteriorado (YAMADA, 2015).

O regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA) n° 1.283 de 18 de dezembro de 1950, estabelece que o pescado deve apresentar características sensoriais de frescor adequadas, com reflexos multicores próprios de cada espécie, com brilho metálico sem qualquer pigmentação estranha no corpo, olhos vivos, claros, luzentes, transparentes, brilhantes, convexos, abrangendo toda a cavidade orbitária e brânquias vermelhas, úmidas apresentando odor natural.

Dessa forma, percebe-se a importância da aplicação de métodos de insensibilização que contribuam com a manutenção da qualidade da tambatinga, assim como a seleção de procedimentos adequados para determinar o nível de frescor ao longo do tempo de estocagem em gelo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar como dois métodos de insensibilização afetam a qualidade sensorial da tambatinga refrigerada em gelo durante 25 dias.

2.2 Específicos

- Aplicar dois métodos de insensibilização em tambatinga;
- Utilizar o Esquema da União Europeia (UE) para avaliação dos parâmetros sensoriais da tambatinga durante 25 dias de estocagem;
- Propor limites de aceitação em relação ao grau de frescor da tambatinga a partir da avaliação sensorial.

3 METODOLOGIA

Este trabalho teve aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) Universidade Federal do Maranhão, sob protocolo CIAEP: 02.0341.2019.

3.1 Obtenção dos peixes

Foram utilizados 10 exemplares de tambatinga com peso médio de $1.381 \pm 436,30$ g e comprimento médio $41,63 \pm 3,87$ cm, adquiridos de uma piscicultura situada na cidade de Palmeirândia-MA. Os peixes foram transportados vivos até o Laboratório de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal do Maranhão – UFMA\Campus Pinheiro, estocados em uma caixa d'água com capacidade de 500L, com oxigenação constante e renovação de água parcial a cada 4h, os peixes foram mantidos sob jejum por um período de 24h antes dos testes.

3.2 Procedimentos de Insensibilização

Após 24h de descanso foram capturados individualmente 5 peixes para cada tratamento com auxílio de uma rede e rapidamente colocados num imobilizador de madeira, para serem submetidos a dois métodos de insensibilização:

I. Secção da medula: foi realizada via opérculo com auxílio de uma faca até chegar na região da medula espinhal para realizar o corte, promovendo a insensibilização imediata.

II. Percussão craniana: o golpe no crânio, concussão ou percussão craniana, foi realizado com a aplicação de um golpe na região do crânio com o uso de martelo, ocasionando a interrupção permanente dos processos neurais.

Após constatada a perda dos reflexos (ausência da rotação dos olhos, batimento opercular e picada, passagem de um alfinete na linha lateral), foi realizada a sangria com o corte da artéria usando uma tesoura, os peixes foram colocados dentro de uma caixa d'água para expelir todo o sangue.

3.3 Procedimento Experimental

Após o abate, os peixes foram medidos com o auxílio de um ictiômetro, pesados em balança e identificados com alfinetes nas cores verde para SM e rosa para PC. Na sequência, realizamos uma abertura na região abdominal de todos os peixes, para avaliação interna dos órgãos. Em seguida os peixes foram acondicionados em uma caixa isotérmica de 120L com camadas alternadas de gelo e peixe na proporção de (1:1), estocadas a 4,0°C ao longo dos 25 dias.

3.4 Avaliação sensorial

Foi disponibilizado para cada avaliador uma ficha de avaliação sensorial segundo o esquema da União Europeia (UE), como consta no ANEXO I. Nessa ficha continha parâmetros externos e internos, como elasticidade da carne, odor da pele, odor das brânquias, aspecto da pele, aspecto das brânquias, aspecto dos olhos, odor da cavidade abdominal, aspecto dos órgãos e peritônio. Os peixes foram avaliados por meio de pontuações, onde: 0 deteriorado; 1 sem frescor ou rançoso; 2 fresco e 3 maior frescor.

A avaliação sensorial ocorreu nos seguintes tempos: 0h, após o abate e às 24h, 48h, 72h, 144h, 216h, 288h, 360h, 480h e 600h, foi realizada por 10 avaliadores, sendo alunos do Curso de Engenharia de Pesca habituados a manipulação e ao consumo de pescado. Os peixes foram retirados 30 minutos antes de cada avaliação e colocados sob bancada para iniciar a avaliação sensorial.

3.5 Captura das imagens

Os peixes de cada método de insensibilização foram fotografados diariamente durante 25 dias de análise, utilizando um celular Xiaomi Redmi 8 PRO acoplado a um tripé com distância de 30 cm do peixe. Foram feitas imagens do aspecto geral dos peixes, dos olhos, das brânquias e dos órgãos internos (Apêndice I).

3.6 Análise Estatística

A estatística consistiu em análise de variância (ANOVA) dos parâmetros avaliados, em função dos dois tratamentos de insensibilização e o tempo de estocagem, através do PROC GLM do software computacional “Statistical Analysis System” (SAS Software, versão 9.0, Cary, USA). Quando ocorreram diferenças significativas entre as médias, foi realizado teste de Tukey. Foi adotado o nível de 5% de significância nos testes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$) e ao longo do tempo para o parâmetro de elasticidade da carne, como apresentado na tabela 1. No tratamento PC a elasticidade da carne apresentou pontuações de 2,7 em 48h, 2,2 em 72h e 1,9 em 144h, mostrando que houve uma redução gradativa na elasticidade da carne à medida que o tempo de estocagem aumentava. No tratamento SM as pontuações apresentaram valores de 2,8 em 48h, 2,2 em 72h e 2,0 em 144h, demonstrando que os peixes do tratamento PC perderam o frescor mais rapidamente que o tratamento SM.

Tabela 1 – Avaliação sensorial externa da tambatinga (*Colossoma Macropomum x Piaractus Brachypomus*) submetidos aos tratamentos de Percussão Craniana (PC) e Secção da Medula (SM).

Tempo (h)	Elasticidade da Carne		Odor da Pele			Odor das Brânquias		
	PC ^B	SM ^A	PC	SM	Média	PC	SM	Média
0	2,9 ± 0,3 ^a	3,0 ± 0,2 ^a	2,9 ± 0,3	3,0 ± 0,2	2,9	2,9 ± 0,4	2,9 ± 0,3	2,9
24	2,9 ± 0,4 ^a	2,9 ± 0,3 ^a	2,6 ± 0,5	3,0 ± 0,2	2,8	2,6 ± 0,6	2,5 ± 0,5	2,6
48	2,7 ± 0,5 ^a	2,8 ± 0,4 ^a	2,5 ± 0,5	2,6 ± 0,5	2,6	2,4 ± 0,5	2,3 ± 0,6	2,3
72	2,2 ± 0,5 ^b	2,2 ± 0,4 ^b	2,3 ± 0,5	2,3 ± 0,5	2,3	2,1 ± 0,5	2,0 ± 0,6	2,1
144	1,9 ± 0,4 ^c	2,0 ± 0,1 ^{bc}	1,9 ± 0,4	1,9 ± 0,4	1,9	1,4 ± 0,6	1,5 ± 0,5	1,5
216	1,6 ± 0,5 ^c	1,8 ± 0,4 ^c	1,8 ± 0,5	1,5 ± 0,7	1,6	1,0 ± 0,5	0,8 ± 0,6	0,9
288	1,0 ± 0,7 ^d	1,0 ± 0,4 ^d	1,5 ± 0,7	1,0 ± 0,6	1,3	0,6 ± 0,5	0,4 ± 0,5	0,5
360	0,8 ± 0,6 ^d	0,9 ± 0,6 ^d	0,9 ± 0,4	0,8 ± 0,6	0,8	0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4	0,2
480	0,3 ± 0,5 ^e	0,3 ± 0,5 ^e	0,3 ± 0,5	0,2 ± 0,4	0,2	0,1 ± 0,3	0,1 ± 0,3	0,1
600	0,0 ± 0,0 ^f	0,0 ± 0,1 ^f	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0	0,0 ± 0,2	0,0 ± 0,0	0,0

Fonte: Própria autoria. Valores representados como Média ± Desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam que há diferenças significativas ao nível de 5% de significância. Letras diferentes na mesma linha indicam que há diferenças significativas ao nível de 5% de significância.

A elasticidade da carne é um parâmetro avaliado pela pressão exercida com o dedo sob a musculatura do peixe, esse parâmetro é mensurado de acordo com tempo que a musculatura demora para retornar a sua forma original (MARTINS DÓTTIR, 1997), (GILL, 1995) e (NIELSEN, 1995).

Na avaliação do aspecto de firmeza da carne do tambaqui (*Colossoma Macropomum*) as alterações se mantiveram inalteradas até 120h de armazenamento, após esse período foram observadas alterações, que evoluíram gradativamente até 720h de estocagem (ARAÚJO, 2013). Em um estudo com pacu (*Piaractus Mesopotamicus*) foi evidente que em 312h ocorreram alterações na aparência do pescado, onde as escamas

estavam soltando ao longo do corpo e a musculatura apresentava aspecto flácido (MARTINS, 2014).

Os parâmetros de odor da pele e odor das brânquias não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) entre os tratamentos e ao longo do tempo de estocagem. As pontuações do parâmetro odor da pele apresentaram tendência de queda sendo considerado sem frescor ou rançoso entre 216h e 288h, para ambos os tratamentos. O mesmo comportamento foi observado para o odor das brânquias. Entretanto, nos peixes do tratamento SM essa mudança do índice de frescor ocorreu mais rapidamente que no tratamento PC, a partir de 144h foi considerado sem frescor ou rançoso, e em 216h passou a ser considerado deteriorado.

Bernardi (2012), observou que o odor da pele do peixe-sapo (*Lophius Gastrophysus*) apresentava-se inalterado até 216h, apresentando odor azedo e fermentado em 336h de estocagem. Comportamento similar foi observado no peixe goraz (*Pagellus bogaraveo*), que apresentou nos primeiros dias odor de algas marinhas, e em 288h odor de fermentado (SANT'ANA, 2011). Assim, o odor é considerado um dos parâmetros sensoriais mais influenciados pelo tempo de armazenamento em gelo.

Os parâmetros observados na tabela 2, mostram que não houve diferenças significativas ($p>0,05$), entre os tratamentos e ao longo do tempo, para os parâmetros de aspecto da pele, aspecto das brânquias e aspecto dos olhos.

Tabela 2 – Avaliação sensorial externa da tambatinga submetidas a insensibilização por Percussão Craniana (PC) e Secção da Medula (SM).

Tempo (h)	Aspecto da Pele			Aspecto das Brânquias			Aspecto dos Olhos		
	PC	SM	Média	PC	SM	Média	PC	SM	Média
0	2,7 ± 0,5	2,9 ± 0,3	2,8	2,9 ± 0,4	2,9 ± 0,3	2,9	2,6 ± 0,5	2,7 ± 0,5	2,6
24	2,7 ± 0,5	2,9 ± 0,3	2,8	2,4 ± 0,5	2,8 ± 0,4	2,6	2,2 ± 0,7	2,2 ± 0,4	2,2
48	2,9 ± 0,3	2,8 ± 0,4	2,8	2,4 ± 0,5	2,7 ± 0,5	2,5	2,0 ± 0,5	1,9 ± 0,6	1,9
72	2,6 ± 0,5	2,3 ± 0,5	2,4	1,8 ± 0,8	2,1 ± 0,5	1,9	1,7 ± 0,5	1,6 ± 0,6	1,7
144	1,9 ± 0,4	2,0 ± 0,1	1,9	1,2 ± 0,5	1,3 ± 0,5	1,3	1,2 ± 0,7	1,3 ± 0,7	1,3
216	1,4 ± 0,7	1,7 ± 0,5	1,5	1,0 ± 0,5	0,8 ± 0,6	0,9	1,1 ± 0,8	1,1 ± 0,8	1,1
288	0,9 ± 0,4	0,9 ± 0,3	0,9	0,8 ± 0,6	0,4 ± 0,5	0,6	0,8 ± 0,7	0,8 ± 0,7	0,8
360	0,5 ± 0,5	0,4 ± 0,5	0,5	0,2 ± 0,4	0,2 ± 0,4	0,2	0,4 ± 0,5	0,4 ± 0,6	0,4
480	0,1 ± 0,2	0,2 ± 0,4	0,1	0,1 ± 0,3	0,0 ± 0,2	0,1	0,1 ± 0,3	0,0 ± 0,0	0,1
600	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,3	0,1	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0	0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0

Fonte: Própria autoria. Valores representados como Média ±Desvio padrão. Indicam que não houve diferenças significativas entre os tratamentos ($P>0,05$).

Num estudo com tambatinga (*Colossoma Macropomum x Piaractus Brachypomus*) submetidos a avaliação sensorial pelo método do índice de qualidade (MIQ) eviscerada e armazenada em gelo, foram observadas mudanças na coloração e no odor das brânquias, que variaram de fresco, com coloração vermelho sangue e odor de algas marinhas, para sem frescor, com coloração acastanhada e odor fermentado, apontando que os peixes já estavam em estado de deterioração (RITTER, 2015).

No presente estudo, os peixes submetidos à insensibilização por SM e PC apresentaram resultados similares para o aspecto da pele, sendo considerados frescos até

144h, também foi observado que a partir de 216h as escamas começaram a se desprender facilmente da pele e ocorreram mudanças em sua coloração, como apresentado no Apêndice I. Essas alterações do frescor começaram a partir de 144h de estocagem e continuaram até atingirem a pontuação 0,0 (deteriorado) em 600h para ambos os tratamentos.

Em estudo com a avaliação sensorial da corvina (*Micropogonias furnieri*) demonstram que a coloração permaneceu inalterada até 96h de armazenamento em gelo, alterando-se somente a partir de 168h quando o aspecto de frescor começou a reduzir conforme o aumento do tempo de estocagem (TEIXEIRA, 2005).

No presente estudo, foram evidentes as mudanças gradativas em relação ao aspecto das brânquias, para SM houve alterações em 72h quando o processo de descoloração iniciou, passando de vermelho brilhante para marrom, esse processo de deterioração foi ainda mais evidente em 144h quando as brânquias já apresentam coloração amarela esbranquiçada com muco leitoso (Apêndice I). Entretanto, os peixes submetidos a PC se mantiveram com coloração inalterada até 24h, apresentando alterações na coloração e no muco a partir de 48h quando passou da coloração marrom para amarelada com muco espesso em 72h (Apêndice I).

Em um estudo com bijupirá (*Rachycentron Canadum*) submetido a diferentes métodos de insensibilização e estocados sob refrigeração por 504h, foi notório que as brânquias em 360h de estocagem não apresentava mais coloração vermelho brilhante, onde às 504h o pescado não estaria mais apto para consumo, apresentando pontuação 0 classificado como deteriorado (VARGAS, 2015). Num estudo com o panga (*Pangasius bocourti*) estocados em gelo durante 600h, foi possível observar alterações na coloração das brânquias a partir de 384h, onde passou de marrom para esbranquiçada, e essas alterações se tornaram ainda mais acentuadas em 600h de armazenamento (CUNHA, et al. 2020).

Neste estudo, ocorreram alterações no aspecto dos olhos em ambos os tratamentos, foi observado que os olhos dos peixes permaneceram recuados para dentro da órbita ocular, durante todo o tempo de estocagem (Apêndice I). No tratamento PC as alterações nos olhos, começaram a ser mais evidentes a partir de 48h quando apresentaram aspecto côncavo, em 480h a córnea apresentava coloração vermelha e em 600h aspecto leitoso. As mudanças na qualidade dos olhos da tambatinga advém das reações autolíticas causadas pelo tempo de armazenamento, ocasionando a degradação dos peixes (RITTER, et al. 2016).

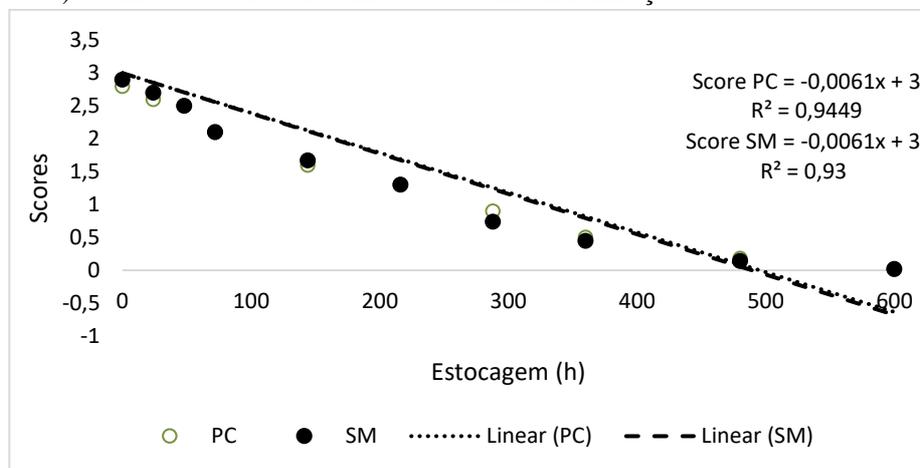
Alterações foram evidentes também no peixe olho-de-cão (*Priacanthus arenatus*) a partir de 48h, apresentando mudanças na cor da pupila que passou de cinza enevoadada para branco leitosa em 264h de armazenamento, essas alterações podem ter ocorrido pelo contato dos peixes com o gelo (AMARAL, 2012). Martins (2014) ressalta que se o pescado for estocado em gelo por cerca de 24h a 240h, é possível manter as condições de conservação com pequenas alterações em seu frescor, entretanto a partir de 312h já se torna impossível evitar as alterações.

Sendo assim, os resultados apresentados no gráfico 1, mostram uma relação entre os atributos externos avaliados nos peixes durante a estocagem, observando que houve uma redução das pontuações ao longo do tempo de armazenamento em gelo, onde a pontuação 3 foi mantida até 24h apresentando maior frescor para ambos os tratamentos. As primeiras alterações iniciaram em 48h, até a pontuação 0 classificado como deteriorado, que foi atingida a partir de 360h em ambos os tratamentos.

Em pesquisa realizada com pescada gó (*Macrodon anylodon*) armazenada em gelo foi possível estabelecer um tempo aceitável de vida de prateleira de até 264h, sendo ainda considerada própria para consumo (ALVES, 2016). Em estudos com bijupirá

(*Rachycentron canadum*) refrigerado apresentou frescor até 504h de estocagem, destacando a importância de conservação do pescado em gelo para preservar o estado de frescor por tempo mais prolongado (VARGAS,2015).

Gráfico 1 – Avaliação sensorial externa da tambatinga (*Colossoma Macropomum x Piaractus Brachypomus*) submetida a diferentes métodos de insensibilização.



Fonte: Própria autoria.

Os resultados da avaliação sensorial interna para a tambatinga nos diferentes tempos de armazenamento, apresentaram diferenças significativas para o aspecto dos órgãos ($p < 0,05$) entre os tratamentos e ao longo do tempo de estocagem. Para o odor da cavidade abdominal e peritônio não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) como mostra a Tabela 3.

O odor da cavidade abdominal teve pontuações similares entre os tratamentos, tendo uma pequena redução até 144h, posteriormente, a pontuação 0 foi observada a partir de 480h em ambos os tratamentos, quando os peixes apresentavam odor azedo, caracterizando um pescado deteriorado e impróprio para consumo. Na avaliação da cavidade abdominal da tainha (*Mugil spp*) as notas estavam entre 1 e 2 logo no início da avaliação, onde foi notório que uma grande parte das amostras apresentaram odor fermentado, sendo que nenhuma amostra apresentou os parâmetros de frescor (ROCHA, 2017).

Tabela 3 – Avaliação sensorial interna da tambatinga submetidos aos tratamentos de Percussão Craniana (PC) e Secção da Medula (SM).

Tempo (h)	Odor da Cavidade Abdominal			Aspecto dos Órgãos		Peritônio		
	PC	SM	Média	PC ^B	SM ^A	PC	SM	Média
0	2,8 ± 0,6	2,8 ± 0,4	2,8	2,9 ± 0,4 ^a	2,9 ± 0,3 ^a	2,9 ± 0,3	2,9 ± 0,3	2,9
24	2,5 ± 0,6	2,5 ± 0,5	2,5	2,6 ± 0,7 ^{ab}	2,7 ± 0,5 ^a	2,7 ± 0,6	2,8 ± 0,5	2,9
48	2,2 ± 0,5	2,2 ± 0,6	2,2	2,3 ± 0,5 ^b	2,4 ± 0,5 ^b	2,9 ± 0,3	2,9 ± 0,3	2,7
72	1,8 ± 0,5	2,0 ± 0,5	1,9	1,7 ± 0,7 ^c	2,0 ± 0,5 ^c	2,4 ± 0,5	2,4 ± 0,5	2,4
144	1,5 ± 0,6	1,5 ± 0,6	1,5	1,3 ± 0,7 ^d	1,6 ± 0,5 ^d	1,9 ± 0,6	2,1 ± 0,4	2,0
216	0,8 ± 0,5	1,0 ± 0,5	0,9	1,1 ± 0,7 ^d	1,3 ± 0,4 ^e	1,5 ± 0,5	1,4 ± 0,5	1,5
288	0,6 ± 0,5	0,6 ± 0,5	0,6	0,6 ± 0,5 ^e	0,7 ± 0,5 ^f	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2	1,0

360	0,2 ± 0,4	0,3 ± 0,5	0,3	0,4 ± 0,5 ^{ef}	0,4 ± 0,5 ^g	0,9 ± 0,3	0,8 ± 0,4	0,9
480	0,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0	0,0	0,1 ± 0,3 ^f	0,0 ± 0,2 ^h	0,3 ± 0,5	0,2 ± 0,4	0,2
600	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0	0,1 ± 0,2 ^f	0,0 ± 0,0 ^h	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0

Fonte: Própria autoria. Valores representados como Média ±Desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam que há diferenças significativas ao nível de 5% de significância. Letras diferentes na mesma linha indicam que há diferenças significativas ao nível de 5% de significância.

No tratamento PC, foi observado que o aspecto dos órgãos a partir de 72h mudou de fresco para sem frescor ou rançoso. Para o SM essa variação aconteceu em 144h. Um estudo com matrinxã (*Brycon cephalus*) demonstrou que os órgãos encontravam-se bem aderidos à parede abdominal e com membrana transparente até 168h, tendo suas primeiras alterações em 336h quando começou a apresentar descoloração na cor dos órgãos, fígado e rim muito escurecidos, e em 912h de armazenamento o pescado já não apresentava mais frescor (JESUS, 2020).

Em estudo realizado com a cavala (*Scomber spp*), os valores em nível de frescor apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) em 168h de armazenamento, apresentando alterações na cavidade abdominal quanto a coloração marrom e odor fermentado, tornando-a imprópria para consumo em 240h de armazenamento, nesse ponto, o pescado encontrava-se deteriorado com rupturas na cavidade abdominal (PANGUILA, 2015).

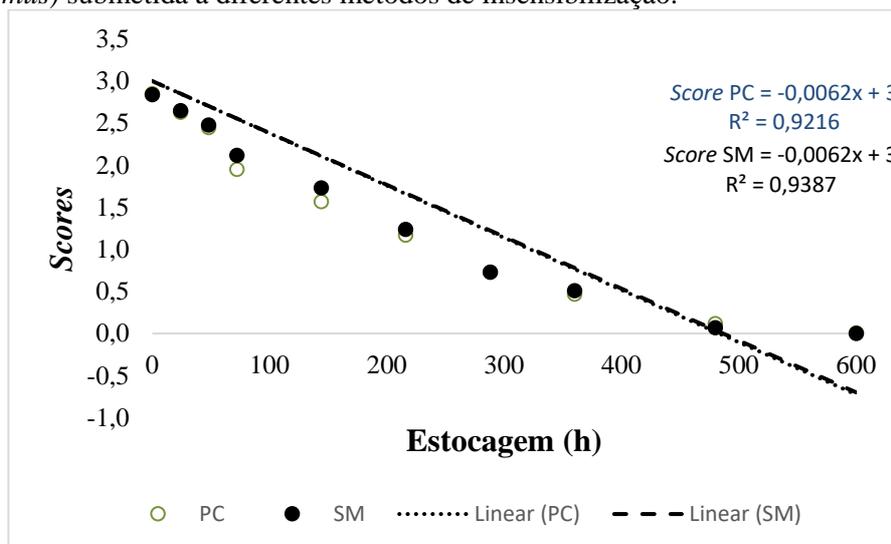
No estudo atual, o peritônio encontrava-se bem aderido a musculatura para ambos os tratamentos até 72h, sendo classificado como muito fresco, a partir desse momento, ocorreram as primeiras alterações, sendo que em 144h a carne estava soltando-se mais facilmente, e em 360h atingiu a pontuação de deteriorado (0) quando a carne não permanecia mais presa a musculatura. Esse efeito foi observado em ambos os tratamentos, ao longo de toda avaliação.

Num estudo com o tambaqui (*Colossoma macropomum*) foi demonstrado que as alterações no peritônio ocorreram em 120h, onde passou do aspecto firme para frágil em 336h apresentando coloração marrom escuro e odor rançoso (ARAUJO, 2013). Em outro estudo realizado com tambaqui (*Colossoma Macropromun*) os peixes apresentaram alterações a partir de 72h, quando os órgãos começaram a ficar escuros, e a parede abdominal oxidada, deixando o peritônio escuro e com espinhas soltando-se facilmente da carne (JESUS, 2020).

Os resultados apresentados no gráfico 2, mostram uma relação entre os atributos internos avaliados nos peixes durante a estocagem, assim, houve uma redução das pontuações ao longo do tempo de armazenamento em gelo.

Os tratamentos PC e SM apresentaram comportamento bem semelhantes durante a avaliação, sendo possível destacar que até 48h o pescado encontrava-se muito fresco (3), até 144h os peixes ainda apresentavam aspecto de fresco (2), a medida que o tempo de estocagem avançava foi observado que em 216h todos os parâmetros internos avaliados foram pontuados como sem frescor ou rançoso (1), e em 360h até 600h, foi observado que os processos de deterioração já estavam bem avançados, onde os peixes foram avaliados como deteriorados (0) e impróprios para o consumo. Foi visível que à medida que o tempo de estocagem foi avançando o nível de frescor dos peixes foi decaindo.

Gráfico 2 – Avaliação sensorial interna da tambatinga (*Colossoma Macropomum* x *Piaractus Brachypomus*) submetida a diferentes métodos de insensibilização.



Fonte: Própria autoria.

Na avaliação interna da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas a diferentes métodos de insensibilização, houve um comportamento bastante semelhante ao longo do tempo, onde em 168h os peixes apresentaram pontuação fresco (2), logo em 360h quase todos os parâmetros avaliados apresentaram aspecto rançoso (1), em 600h o pescado já estava deteriorado (0), sendo considerado impróprio para consumo (BORDIGNON, 2015).

As alterações ocorridas nos órgãos internos do tratamento SM foram observadas em 72h, quando a vesícula biliar rompeu-se afetando os demais órgãos. Para PC o rompimento da vesícula biliar ocorreu em 48h de armazenamento, isso afetou o peritônio e todos os órgãos, apresentando coloração cinza, devido ao avanço dos processos de deterioração como mostra o Apêndice 1.

A conservação do pescado sob refrigeração em gelo é capaz de manter o frescor dos aspectos internos e externos do pescado, portanto os métodos de insensibilização também afetam os atributos sensoriais de pescados (VARGAS, 2015). Sendo assim o tambaqui (*Colossoma Macropomum*) quando armazenado em gelo de forma adequada, pode ser consumido por um período de até 504h apresentando boa qualidade sensorial (JESUS, 2020).

Num estudo com curimba (*Prochilodus Lineatus*), concluiu-se que a validade comercial desse pescado foi de 192h de estocagem em gelo, pois em 312h o pescado encontrava-se em estado de deterioração elevada (MARQUES, 2017). O tempo médio para conservação do pescado em gelo pode ser até 168h, dependendo de espécie, pois determinadas espécies não duram mais de 48h (TONONI, 2014).

Deste modo, os resultados obtidos neste estudo demonstram que as alterações de frescor no pescado ocorrem por diversos fatores, dentre eles a influência dos métodos de insensibilização que podem afetar diretamente o bem-estar animal, pois dependendo do método utilizado poderá ocasionar estresse dos peixes alterando assim o nível de frescor, e conseqüentemente também a sua conservação durante o armazenamento, pois os peixes devem ser mantidos sempre em temperatura próxima a 0°C, para que seja prolongada a vida de prateleira.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações ocorridas na elasticidade da carne e no aspecto dos órgãos dos peixes ocorreu de forma mais rápida no tratamento de Percussão Craniana (PC) em relação a Secção da Medula (SM).

Com base nos parâmetros da avaliação externa e interna dos peixes concluímos que ambos os tratamentos apresentaram resultados semelhantes entre si, apontando que o limite máximo de frescor para aceitação da tambatinga (*Colossoma Macropomum x Piaractus Brachypomus*) foi de 72h de estocagem após o abate, quando os peixes foram classificados como frescos.

Ambos os métodos de insensibilização testados, podem ser considerados humanitários e eficientes para garantir o frescor dos peixes durante o armazenamento em gelo.

6 AGRADECIMENTOS

FAPEMA, pelo financiamento destinado a pesquisa.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, Rafaela Cristina Barata. **AVALIAÇÃO DA PESCADA-GÓ (Macrodon anylodon) POR DIFERENTES MÉTODOS DE QUALIDADE E CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO.** 2016. 93 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos., Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos., Universidade Federal do Pará, Belém – Pará, 2016

AMARAL, Gabriela Vieira do. **AVALIAÇÃO DO FRESCOR DO OLHO-DE-CÃO (PRIACANTHUS ARENATUS) EVISCERADO DURANTE A ESTOCAGEM EM GELO PELO MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE.** 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

ARAÚJO, Wanessa Shuelen Costa. **Método de índice de qualidade (MIQ): desenvolvimento e aplicação de um protocolo sensorial para o tambaqui (Colossoma macropomum) cultivado.** 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

BORDIGNON, Adriana Cristina. **ELETRONARCOSE COMO MÉTODO DE INSENSIBILIZAÇÃO PARA A TILÁPIA DO NILO.** 2015. 149 f. Tese (Doutorado) - Curso de Aquicultura, Programa de Pós-Graduação em Aquicultura do Centro de Aquicultura da Unespcaunesp., Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-Sp, 2015.

BROOM, Donald M.. BEM-ESTAR ANIMAL. In: YAMAMOTO, M e; VOLPATO, G L. **Comportamento Animal.** Natal: Editora da Ufrn, 2011. p. 457-482.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, Brasília, DF, 2017.

BERNARDI, D. C. **MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ) DESENVOLVIDO PARA ESPÉCIE MARINHA PEIXE SAPO (LOPHIUS GASTROPHYSUS) EVISCERADA E ESTOCADA EM GELO.** 2012. 103f. Dissertação (Mestrado em: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) Universidade federal fluminense, Niterói, 2012.

BROOM, Donald M.. BEM-ESTAR ANIMAL. In: YAMAMOTO, M e; VOLPATO, G L. **Comportamento Animal.** Natal: Editora da UFRN, 2011. p. 457-482.

CUNHA, Diego Aurélio dos Santos; COELHO, Alline Vieira; FERREIRA, Lyssandra Kelly Silva; SAMPAIO, Ana Paula Rego; BRAGA, Joyce Caroline Campos Mendes; JESUS, Greiciene dos Santos de; BEZERRA, Nancyleni Pinto Chaves; SANTOS, Elaine Cristina Batista dos; TORRES JUNIOR, Audálio Rebelo. **Método de Índice de Qualidade aplicado para o Pangasius bocourti (Sauvage, 1880) (Suriliformes; Pangasidae).** **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 10, p. 1-26, 12 out. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9032>.

GARCIA, Samária Silva de Araújo. **DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DO PEIXE VOADOR (*Hirundichthys affinis*, Günther, 1866) INTEIRO ARMAZENADO EM GELO**. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

GILL, T. (1995). Autolytic changes. In *Quality and quality changes in fresh fish* (p. 39-51). Rome: FAO. Gonçalves, A. A. (2011). *Tecnologia do pescado. ciência, tecnologia, inovação e legislação*. São Paulo: Atheneu.

GONÇALVES, Carolynne Arruda. **BEM ESTAR NO ABATE DE PEIXES**. 2018. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

JESUS, Rogério Souza de; SILVA, Jhonathan Izel. **Guia do consumidor para avaliação do frescor do pescado**. Manaus: Inpa, 2020. 21 p.

MARTINSDÓTTIR, E. (1997). Sensory evaluation in research of fish freshness. In *Methods to determine the freshness of fish in research and industry* (p. 306-312). Nantes: Institut International du Froid.

MARQUES, Jolyanna de Lima. **DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ) E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO CURIMBA (*PROCHILODUS LINEATUS*)**. 2017. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia., Brasília-Df, 2017.

MARTINS, M.A. Utilização do Método de Índice de Qualidade (MIQ) para determinação do grau de frescor de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) eviscerado e estocado em gelo. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência Animal). Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso. 2014.

NIELSEN, J. (1995). Sensory changes. In *Quality and quality changes in fresh fish* (p. 35-39). Rome: FAO. Ogawa, M., & Maia, E. (1999). *Manual de pesca*. Livraria Varela.

PANGUILA, Eduardo António. **Avaliação da frescura e do tempo de conservação útil da cavala (*Scomber spp*) e do carapau (*Trachurus spp*) frescos e refrigerados, comercializados em Faro (Portugal) e em Luanda (Angola)**. 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Departamento de Engenharia Alimentar, Universidade do Algarve, Faro, 2015.

PEDRAZZANI, Ana Silvia; MOLENTO, Carla Forte Maiolino; CARNEIRO, Paulo César Falanghe; FERNANDES-DE-CASTILHO, Marisa. **SENCIÊNCIA E BEM-ESTAR DE PEIXES: UMA VISÃO DE FUTURO DO MERCADO CONSUMIDOR. *Panorama da Aqüicultura*, [S. L.], p. 24-29, jul. 2007.**

PEIXE BR. *Anuário Peixe BR da Piscicultura 2022*. São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura, 2022, 138 p

RITTER, D.O.; LANZARIN, M.; NOVAES, S.F.; MONTEIRO, M.L.G.; ALMEIDA FILHO, E.s.; MÁRSICO, E.T.; FRANCO, R.M.; CONTE-JUNIOR, C.A.; FREITAS, M.Q.. Quality Index Method (QIM) for gutted ice-stored hybrid tambatinga (*Colossoma*

macropomum×Piaractus brachypomum) and study of shelf life. **Lwt - Food Science And Technology**, [S.L.], v. 67, p. 55-61, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.10.041>.

ROCHA, Ana Vitória Verde Oliveira. **AVALIAÇÃO HIGIENICOSSANITÁRIA E ANÁLISE SENSORIAL DO PESCADO COMERCIALIZADO NO PORTO DO MOCAJUTUBA NO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR- MA.** 2017. 56 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís- Ma, 2017.

SANT'ANA, L.S. Development of a quality index method (QIM) sensory scheme and study of shelf-life of ice-stored blackspot sea bream (*Pagellus bogaraveo*). **LWT - Food Science and Technology**, v.44, p.2253-2259, 2011.

SANTOS, Ana Paula Billar dos. **Índices químicos, sensoriais e microbiológicos para avaliação do frescor de pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) armazenada em gelo.** 2011. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

SILVA, Rodrigo do Carmo e. **ANALISE DE CRESCIMENTO DE ALEVINOS TAMBATINGA (*Colossoma macropomum* X *Piaractus brachypomus*), EM RESPOSTA A DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGENS.** 2016. 22 f. Monografia (Especialização) - Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2016.

SVEINSDOTTIR, K; MARTINSDOTTIR, E; HYLDIG, G; JØRGENSEN, B; KRISTBERGSSON, K. Application of Quality Index Method (QIM) Scheme in Shelf-life Study of Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*). **Sensory And Nutritive Qualities Of Food**, [S. L.], v. 67, n. 4, p. 1570-1579, 2002.

TEIXEIRA, Marcelo Sardenberg. **ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CORVINA (*Micropogonias furnieri*) EVISCERADA E ESTOCADA EM GELO.** 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

TONONI, J.R. Indústria do pescado. Disponível em: <http://vix.sebraees.com.br/arquivos/biblioteca/Industria%20do%20Pescado.pdf> .Acesso em 10 outubro de 2014.

VARGAS, Sheyla Cristina. **Influência de diferentes métodos de insensibilização pré-abate sobre parâmetros físicos, químicos e sensoriais da carne refrigerada e congelada de bijupirá (*Rachycentron canadum*).** 2015. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de De Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

YAMADA, Tiago Teiji; RIBEIRO, Leandro. **AVALIAÇÃO SENSORIAL DO PESCADO PELO MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE.** **Revista Científica de Medicina Veterinária**, [S. L.], p. 1-16, jul. 2015.

APÊNDICE I



