

**Método de Índice de Qualidade aplicado para o *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880)
(Suriliformes; Pangasidae)**

**Quality Index Method applied to the *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880) (Suriliformes;
Pangasidae)**

**Método del Índice de Calidad aplicado a la *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880)
(Suriliformes; Pangasidae)**

Recebido: 04/10/2020 | Revisado: 09/10/2020 | Aceito: 10/10/2020 | Publicado: 12/10/2020

Diego Aurélio dos Santos Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5414-602X>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: diegos2sk@gmail.com

Alline Vieira Coelho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8807-8854>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: alline85_coelho@hotmail.com

Lyssandra Kelly Silva Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8739-2550>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: lyssandrakelly@gmail.com

Ana Paula Rego Sampaio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9334-319X>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: anapaularego20@gmail.com

Joyce Caroline Campos Mendes Braga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1510-9485>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: joycecomcristo@gmail.com

Greiciene dos Santos de Jesus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8216-2334>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: greicy2403@hotmail.com

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3970-7524>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: nancylenichaves@hotmail.com

Elaine Cristina Batista dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7864-4605>

Universidade Estadual do Maranhão, Brasil

E-mail: elaineCBS@gmail.com

Audálio Rebelo Torres Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1864-2645>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: audalio.torres@gmail.com

Resumo

No estudo foi aplicado o Método de Índice de Qualidade (MIQ) adaptado para o *Pangasius bocourti* inteiro armazenado em gelo durante 25 dias, foi avaliado o frescor e estimado seu tempo de vida de prateleira e consumo humano aceitável, utilizando 80 exemplares despescados em uma piscicultura localizada no município de Bom Jardim - MA. Foram aplicadas análises sensoriais de atributos de qualidade por cinco julgadores treinados, em 10 exemplares/dia. Os escores foram tabulados, estimando-se a média e os desvios padrões para cada um dos cinco julgadores, para cada atributo e subatributo obtido. As análises microbiológicas utilizaram oito exemplares consistindo na utilização do primeiro exemplar/dia em cada dia de análise sensorial. O Protocolo MIQ proporcionou de 0 - 33 pontos deméritos, com seis atributos e 15 subatributos de qualidade. Nas análises microbiológicas foi verificado que as amostras se encontravam dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira mesmo após os 25 dias de estocagem. Conclui-se que o Método do Índice da Qualidade do *P. bocourti* foi eficaz para avaliar o frescor e estimar a vida útil da espécie. O *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo permaneceu com seus índices sensoriais aptos para o consumo humano avaliadas pelo MIQ por até 12 dias.

Palavras-chave: Segurança alimentar; Qualidade do pescado; Processamento do pescado; Peixe-panga; MIQ.

Abstract

In the study, the Quality Index Method (MIQ) adapted for the entire *Pangasius bocourti* stored on ice for 25 days was applied, the freshness was evaluated and its shelf life and acceptable

human consumption was estimated, using 80 specimens caught in a fish farm. located in the municipality of Bom Jardim - MA. Sensory analyzes of quality attributes were applied by five trained judges, in 10 copies/ ay. The scores were tabulated, estimating the mean and standard deviations for each of the five judges, for each attribute and sub-attribute obtained. The microbiological analyzes used eight specimens consisting of the use of the first specimen/day on each day of sensory analysis. The MIQ Protocol provided 0 - 33 demerit points, with six attributes and 15 quality sub-attributes. In the microbiological analyzes it was verified that the samples were within the standard established by Brazilian legislation even after 25 days of storage. It was concluded that the *P. bocourti* Quality Index Method was effective to assess the freshness and estimate the species' useful life. The whole *P. bocourti* stored on ice remained with its sensory indexes suitable for human consumption assessed by MIQ for up to 12 days.

Keywords: Food security; Fish quality; Fish processing; Panga fish; QIM.

Resumen

En el estudio se aplicó el Método del Índice de Calidad (MIQ) adaptado para todo el *Pangasius bocourti* almacenado en hielo durante 25 días, se evaluó la frescura y se estimó su vida útil y consumo humano aceptable, utilizando 80 ejemplares capturados en una piscifactoría. ubicado en el municipio de Bom Jardim - MA. Cinco jueces capacitados aplicaron análisis sensoriales de atributos de calidad, en 10 copias/día. Se tabularon las puntuaciones, estimando las desviaciones media y estándar de cada uno de los cinco jueces, para cada atributo y sub-atributo obtenido. Los análisis microbiológicos utilizaron ocho muestras que consisten en el uso de la primera muestra/día en cada día de análisis sensorial. El protocolo MIQ proporcionó 0 a 33 puntos de demérito, con seis atributos y 15 sub-atributos de calidad. En los análisis microbiológicos se verificó que las muestras se encontraban dentro del estándar establecido por la legislación brasileña incluso después de 25 días de almacenamiento. Se concluyó que el Método del Índice de Calidad de *P. bocourti* fue efectivo para evaluar la frescura y estimar la vida útil de la especie. Todo el *P. bocourti* almacenado en hielo permaneció con sus índices sensoriales adecuados para el consumo humano evaluados por MIQ hasta por 12 días.

Palabras clave: Seguridad alimentaria; Calidad del pescado; Procesamiento de pescado; Pescado panga; MIQ.

1. Introdução

O peixe é um POA (Produto de Origem Animal) fortemente alterável, que sofre

alterações físicas, bioquímicas, microbianas e sensoriais durante a despesca sob qualquer forma de condições de acondicionamento (Ashie et al., 1996; Huidobro et al., 2000).

O pescado possui um frescor que pode ser determinado pela acuidade sensorial, logo é extremamente importante determinar o frescor dos peixes logo após a morte a fim de evitar e/ou minimizar alterações intrínsecas e extrínsecas que virão a acontecer no armazenamento, tais como alterações físico químicas microbiológicas e sensoriais (Huidobro et al., 2000).

O frescor assume particular relevância, pois possui um dos principais critérios que determina a sua aceitação. Um dos esquemas de avaliação sensorial do grau de frescor mais utilizado é o MIQ - Método do Índice de Qualidade, desenvolvido durante a década de 1980 pela *Tasmanian Food Research Unit* (Rahman & Olley, 1984).

O MIQ baseia-se em atributos sensoriais considerados significativos, tais como aspecto e/ou textura da pele, olhos, cor e odor nas brânquias e outras (Bernardi et al., 2013). Estes atributos são avaliados por meio de um sistema de classificação com escores que podem variar de 0 a 3, da análise sensorial do pescado por julgadores treinados (Hyldig & Green-Petersen, 2004), a soma das pontuações de todos os atributos gera um escore que representa o índice de qualidade (IQ) do pescado, este escore é específico de cada espécie/gênero, e quanto menor, melhor é a qualidade (Joshy et al., 2020).

Nos últimos anos vários esquemas de MIQ foram adaptados para as mais variadas espécies de pescado: *Merluccius merluccius* (Baixas-Nogueras et al., 2003); Choco - *Sepia officinalis* L. (Sykes et al., 2009); Robalo - *Dicentrarchus labrax* (Turi et al., 2009; Majolini et al., 2009); Camarão cultivado - *Litopenaeus vannamei* (Oliveira et al., 2009); Corvina - *Micropogonias furnieri* (Teixeira et al., 2009); Salmão do Atlântico - *Salmo salar* (Erikson et al., 2011); Carpa - *Megalobrama amblycephala* (Song et al., 2011); Dourada - *Sparus aurata* L. (Simat et al., 2011; Campus et al., 2011); Goraz - *Pagellus bogaraveo* (Sant'Ana et al., 2011); Sardinha - *Sardinella brasiliensis*; *Cetengraulis edentulus* (Andrade et al., 2012) Boga - *Boops boops* (Bogdanović et al., 2012); filés de Tilápia do Nilo - *Oreochromis niloticus* (Soares & Gonçalves, 2012); Pescada amarela - *Cynoscion acoupa* (Billar dos Santos et al., 2014); Mapará - *Hypophthalmus marginatis* (Gurgel et al., 2016) dentre outras.

Uma avaliação de qualidade em peixes baseada em índices pode ser útil para o consumidor decidir se o pescado é de boa qualidade para o consumo (Joshy et al., 2020).

O presente estudo teve como objetivo adaptar e aplicar o Método de Índice de Qualidade ao *Pangasius bocourti* inteiro armazenado em gelo durante 25 dias, visando contribuir para examinar o frescor, determinar sua vida de prateleira e consumo humano aceitável.

2. Metodologia

O Comitê de Ética e Experimentação Animal (CEEA) do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) apreciou o projeto desta pesquisa e o aprovou para execução sob o protocolo nº. 027/2019 por atender as Resoluções do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) nº. 879/2008, 1000/2012 e a Lei Federal nº. 11794/2008, que tratam dos procedimentos Éticos na Experimentação Animal.

Os 80 exemplares de *Pangasius bocourti* (Figura 1) foram obtidos em uma piscicultura localizada no município de Bom Jardim - MA (04° 44' 30" S; 44° 21' 00" W), estocados em caixas isotérmicas contendo gelo em escama na proporção de 1 kg de peixe para 2 kg de gelo em torno de 0 °C e transportados para o Laboratório de Tecnologia do Pescado, localizado na Fazenda Escola São Luís no Campus Paulo VI da Universidade Estadual do Maranhão onde foram mantidos por 25 dias nessas condições de armazenamento, com reposição diária de gelo.

Figura 1. Exemplar de *Pangasius bocourti*



Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise sensorial foi realizada em três etapas: a primeira etapa foi de ensaios preliminares para familiarizar os julgadores com o tipo de matéria-prima e com o MIQ; na segunda etapa foi realizada a elaboração e aplicação do protocolo sensorial; e, na terceira etapa ocorreu finalização do protocolo MIQ para a espécie em estudo.

No ensaio preliminar foram elegidos os julgadores para participarem do treinamento. Os julgadores recrutados participaram de uma oficina em que foi apresentado a metodologia MIQ e foram ressaltados os atributos do *P. bocourti* que careceriam ser avaliados no estudo.

Os cinco julgadores, nesta etapa, também realizaram treinamentos para a construção do protocolo MIQ. Dez exemplares foram apresentados aos julgadores sob luz fluorescente branca

e em recipiente com fundo de cor clara. As amostras foram retiradas do gelo 30 minutos antes de cada sessão, e apresentadas aos julgadores para que os mesmos, em discussão aberta, levantassem os atributos sensoriais de aparência, odor, cor e textura dos exemplares nos tempos de armazenagem.

Na segunda etapa, o protocolo sensorial foi adaptado pelos julgadores seguindo a metodologia proposta por Gurgel et al. (2016) e Brasil (2017), em que 10 exemplares de *P. bocourti* foram avaliados para cada dia de armazenagem (1º dia, 4º, 8º, 12º, 16º, 19º, 22º e 25º) sob luz fluorescente branca e em recipiente de fundo de cor clara. As amostras foram retiradas do gelo 30 minutos antes de cada sessão, os julgadores levantaram os atributos de qualidade (aspecto geral, olhos, brânquias, abdômen, musculatura e área anal) seguido de seus parâmetros e escores, depois os exemplares passaram pelo processo de filetagem.

A textura do músculo foi avaliada exercendo ligeira pressão com o dedo indicador na região dorsal dos exemplares, a capacidade de recuperação do músculo foi utilizada como classificação; nos filés foram verificados a coloração e os vasos sanguíneos.

Para avaliar a qualidade sanitária das amostras, foi realizada análise microbiológica no filé do primeiro exemplar/dia em cada dia de análise sensorial, foram retirados os filés e mensurados seus pesos e em seguida foram colocados em sacos herméticos esterilizados, lacrados e armazenados em um freezer para posteriores análises microbiológicas de quantificação de coliformes termotolerantes e coliformes totais, enumeração de *Staphylococcus* coagulase positiva, e de bactérias mesófilas aeróbias restritas e facultativas viáveis em alimentos, e pesquisa de *Salmonella* sp., seguindo as metodologias de Brasil (2003).

3. Resultados e Discussão

O IQ foi obtido pela soma das pontuações médias atribuídas pelos julgadores em cada parâmetro durante o tempo de armazenagem dos exemplares de *P. bocourti* inteiro estocados em gelo (Tabela 1). A evolução no decréscimo de qualidade foi gradativa com o passar do tempo.

Tabela 1. Escores médios e desvios padrões dos parâmetros sensoriais avaliados por cinco julgadores durante 25 dias de armazenagem do *P. bocourti* inteiro para elaboração do Protocolo MIQ.

ASPECTO GERAL								
DIA	1°	4°	8°	12°	16°	19°	22°	25°
BRILHO								
Julgador 1	0,3* ± 0,48	0,7 ± 0,67	0,8 ± 0,42	1,6 ± 0,52	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 2	0,1 ± 0,32	0,8 ± 0,42	1,0 ± 0,47	1,6 ± 0,52	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 3	0,2 ± 0,42	0,1 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,8 ± 0,42	1,9 ± 0,32	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 4	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	1,1 ± 0,32	1,8 ± 0,42	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 5	0,1 ± 0,32	0,1 ± 0,32	0,8 ± 0,42	1,6 ± 0,52	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
PELE								
Julgador 1	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,7 ± 0,48	0,7 ± 0,48	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
Julgador 2	0,2 ± 0,42	0,0 ± 0,00	0,6 ± 0,52	0,8 ± 0,42	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
Julgador 3	0,1 ± 0,32	0,0 ± 0,00	0,8 ± 0,42	0,9 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
Julgador 4	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,6 ± 0,52	0,9 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
Julgador 5	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,6 ± 0,52	0,9 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
MUCO								
Julgador 1	0,5 ± 0,53	1,1 ± 0,32	1,2 ± 0,63	0,5 ± 0,53	0,3 ± 0,48	2,0 ± 0,00	1,3 ± 0,82	1,8 ± 0,42
Julgador 2	0,1 ± 0,32	0,0 ± 0,00	1,4 ± 0,52	1,7 ± 0,67	0,5 ± 0,63	2,0 ± 0,00	1,5 ± 0,53	1,8 ± 0,42
Julgador 3	0,4 ± 0,52	1,0 ± 0,47	1,2 ± 0,42	1,8 ± 0,63	0,4 ± 0,52	2,0 ± 0,00	1,6 ± 0,52	1,8 ± 0,42
Julgador 4	0,4 ± 0,52	0,1 ± 0,32	1,1 ± 0,32	1,8 ± 0,63	0,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00	1,6 ± 0,52	1,8 ± 0,42
Julgador 5	0,4 ± 0,52	0,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,7 ± 0,67	0,4 ± 0,52	2,0 ± 0,00	1,6 ± 0,52	1,8 ± 0,42
OLHOS								
DIA	1°	4°	8°	12°	16°	19°	22°	25°
FORMA								
Julgador 1	1,0 ± 0,47	1,3 ± 0,48	1,2 ± 0,42	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,82	2,3 ± 0,67	2,2 ± 0,79	2,9 ± 0,32
Julgador 2	0,7 ± 0,48	1,2 ± 0,42	1,2 ± 0,42	1,7 ± 0,67	1,8 ± 0,79	2,2 ± 0,63	2,3 ± 0,82	2,9 ± 0,32
Julgador 3	1,0 ± 0,47	1,3 ± 0,48	1,2 ± 0,42	1,5 ± 0,70	1,8 ± 0,79	2,2 ± 0,63	2,3 ± 0,67	2,9 ± 0,32
Julgador 4	0,9 ± 0,32	1,3 ± 0,48	1,3 ± 0,48	1,8 ± 0,42	1,9 ± 0,74	2,2 ± 0,63	2,3 ± 0,67	2,9 ± 0,32
Julgador 5	0,6 ± 0,52	1,3 ± 0,48	1,3 ± 0,48	1,8 ± 0,42	1,9 ± 0,79	2,2 ± 0,63	2,3 ± 0,67	2,9 ± 0,32
PUPILA								
Julgador 1	0,9 ± 0,57	0,8 ± 0,63	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 2	0,8 ± 0,42	1,3 ± 0,48	1,4 ± 0,70	1,7 ± 0,48	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 3	0,9 ± 0,32	1,2 ± 0,42	1,4 ± 0,52	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 4	0,6 ± 0,52	0,9 ± 0,32	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 5	0,7 ± 0,48	0,9 ± 0,32	1,3 ± 0,67	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
BRILHO								
Julgador 1	1,1 ± 0,32	1,7 ± 0,48	1,7 ± 0,48	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 2	0,8 ± 0,63	1,7 ± 0,48	1,7 ± 0,48	1,9 ± 0,32	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 3	0,8 ± 0,63	1,5 ± 0,53	1,8 ± 0,42	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 4	0,9 ± 0,32	1,2 ± 0,42	1,6 ± 0,52	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
Julgador 5	0,7 ± 0,48	1,3 ± 0,48	1,3 ± 0,48	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00
SANGUE								

Julgador 1	0,8 ± 0,63	1,2 ± 0,42	1,7 ± 0,48	2,0 ± 0,00	1,7 ± 0,48	1,6 ± 0,52	1,2 ± 0,42	1,8 ± 0,42
Julgador 2	0,8 ± 0,63	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00	1,9 ± 0,32	1,9 ± 0,32	1,6 ± 0,52	1,2 ± 0,42	1,8 ± 0,42
Julgador 3	1,2 ± 0,79	1,1 ± 0,87	1,9 ± 0,32	2,0 ± 0,00	1,9 ± 0,32	1,6 ± 0,52	1,2 ± 0,42	1,8 ± 0,42
Julgador 4	0,9 ± 0,32	0,8 ± 0,42	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	1,9 ± 0,32	1,6 ± 0,52	1,2 ± 0,42	1,8 ± 0,42
Julgador 5	0,8 ± 0,42	1,0 ± 0,00	1,7 ± 0,48	2,0 ± 0,00	1,9 ± 0,32	1,6 ± 0,52	1,2 ± 0,42	1,8 ± 0,42

BRÂNQUIAS

DIA COR	1°	4°	8°	12°	16°	19°	22°	25°
Julgador 1	1,1 ± 0,57	1,2 ± 0,63	1,5 ± 0,53	1,9 ± 0,32	2,3 ± 0,82	2,3 ± 0,95	2,5 ± 0,85	2,9 ± 0,32
Julgador 2	0,8 ± 0,63	2,4 ± 0,97	1,2 ± 0,42	2,0 ± 0,00	2,5 ± 0,71	2,3 ± 0,95	2,5 ± 0,85	2,9 ± 0,32
Julgador 3	1,0 ± 0,82	1,5 ± 0,85	1,9 ± 0,87	1,9 ± 0,32	2,3 ± 0,82	2,3 ± 0,95	2,5 ± 0,85	2,9 ± 0,32
Julgador 4	0,8 ± 0,42	1,1 ± 0,32	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00	2,4 ± 0,70	2,3 ± 0,95	2,5 ± 0,85	2,9 ± 0,32
Julgador 5	0,6 ± 0,52	1,1 ± 0,32	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00	2,4 ± 0,70	2,3 ± 0,95	2,5 ± 0,85	2,9 ± 0,32

ODOR

Julgador 1	0,6 ± 0,52	0,2 ± 0,42	1,7 ± 0,95	2,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	2,7 ± 0,48	3,0 ± 0,00	3,0 ± 0,00
Julgador 2	0,7 ± 0,48	0,3 ± 0,48	1,7 ± 0,95	2,0 ± 0,00	2,9 ± 0,32	2,7 ± 0,48	3,0 ± 0,00	3,0 ± 0,00
Julgador 3	0,9 ± 0,57	0,4 ± 0,52	1,7 ± 0,95	2,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	2,7 ± 0,48	3,0 ± 0,00	3,0 ± 0,00
Julgador 4	0,5 ± 0,53	0,3 ± 0,48	1,6 ± 0,97	2,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	2,7 ± 0,48	3,0 ± 0,00	3,0 ± 0,00
Julgador 5	0,5 ± 0,53	0,2 ± 0,42	1,6 ± 0,97	2,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	2,7 ± 0,48	3,0 ± 0,00	3,0 ± 0,00

MUCO

Julgador 1	0,9 ± 0,74	1,4 ± 0,70	1,7 ± 0,48	1,9 ± 0,32	1,9 ± 0,32	2,0 ± 0,00	1,9 ± 0,32	1,8 ± 0,42
Julgador 2	1,0 ± 0,47	1,5 ± 0,70	1,8 ± 0,42	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	1,8 ± 0,42
Julgador 3	1,3 ± 0,67	1,8 ± 0,42	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	1,8 ± 0,42
Julgador 4	0,8 ± 0,42	1,1 ± 0,57	1,8 ± 0,42	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	1,8 ± 0,42
Julgador 5	0,7 ± 0,48	1,2 ± 0,63	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	2,0 ± 0,00	1,8 ± 0,42

ABDÔMEN

DIA	1°	4°	8°	12°	16°	19°	22°	25°
Julgador 1	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,6 ± 0,52	0,9 ± 0,32	1,1 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,7 ± 0,48
Julgador 2	0,2 ± 0,42	0,1 ± 0,32	0,9 ± 0,32	0,8 ± 0,42	0,9 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,7 ± 0,48
Julgador 3	0,3 ± 0,48	0,0 ± 0,00	0,7 ± 0,48	0,9 ± 0,32	1,1 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,7 ± 0,48
Julgador 4	0,2 ± 0,42	0,0 ± 0,00	0,8 ± 0,42	0,9 ± 0,32	1,1 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,7 ± 0,48
Julgador 5	0,1 ± 0,32	0,0 ± 0,00	0,6 ± 0,52	0,9 ± 0,32	1,1 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,7 ± 0,48

MUSCULATURA

DIA COR	1°	4°	8°	12°	16°	19°	22°	25°
Julgador 1	0,1 ± 0,32	0,2 ± 0,42	1,0 ± 0,94	1,1 ± 0,74	1,5 ± 0,53	1,3 ± 0,67	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00
Julgador 2	0,1 ± 0,32	0,9 ± 0,32	1,1 ± 0,87	1,1 ± 0,57	1,6 ± 0,52	1,3 ± 0,67	1,5 ± 0,53	2,0 ± 0,00
Julgador 3	0,1 ± 0,32	0,6 ± 0,84	1,2 ± 0,92	1,1 ± 0,87	1,5 ± 0,53	1,3 ± 0,67	1,6 ± 0,52	2,0 ± 0,00
Julgador 4	0,0 ± 0,00	0,5 ± 0,53	1,0 ± 0,82	1,3 ± 0,48	1,5 ± 0,53	1,3 ± 0,67	1,6 ± 0,52	2,0 ± 0,00
Julgador 5	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	0,8 ± 0,79	1,2 ± 0,63	1,6 ± 0,52	1,3 ± 0,67	1,6 ± 0,52	2,0 ± 0,00

FIRMEZA

Julgador 1	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,7 ± 0,48	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
Julgador 2	0,1 ± 0,32	0,8 ± 0,42	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
Julgador 3	0,1 ± 0,32	0,2 ± 0,42	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00

Julgador 4	0,0 ± 0,00	0,1 ± 0,32	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
Julgador 5	0,1 ± 0,32	0,1 ± 0,32	0,7 ± 0,48	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00	1,0 ± 0,00
VASOS SANG. **								
Julgador 1	0,2 ± 0,42	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	0,9 ± 0,32
Julgador 2	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,2 ± 0,42	0,0 ± 0,00	0,0 ± 0,00	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	1,0 ± 0,00
Julgador 3	0,0 ± 0,00	0,4 ± 0,52	0,2 ± 0,42	0,2 ± 0,42	0,0 ± 0,00	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	1,0 ± 0,00
Julgador 4	0,1 ± 0,32	0,0 ± 0,00	0,1 ± 0,32	0,2 ± 0,42	0,0 ± 0,00	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	1,0 ± 0,00
Julgador 5	0,1 ± 0,32	0,1 ± 0,32	0,0 ± 0,00	0,2 ± 0,42	0,0 ± 0,00	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	1,0 ± 0,00
ÁREA ANAL								
DIA	1°	4°	8°	12°	16°	19°	22°	25°
ODOR								
Julgador 1	0,4 ± 0,52	1,2 ± 0,79	2,2 ± 0,42	2,1 ± 0,32	2,8 ± 0,42	3,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	3,0 ± 0,00
Julgador 2	0,5 ± 0,53	1,7 ± 0,48	2,3 ± 0,48	2,0 ± 0,00	2,6 ± 0,52	3,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	3,0 ± 0,00
Julgador 3	0,6 ± 0,70	1,3 ± 0,67	2,3 ± 0,48	2,0 ± 0,00	2,6 ± 0,52	3,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	3,0 ± 0,00
Julgador 4	0,4 ± 0,52	1,1 ± 0,32	2,3 ± 0,48	2,0 ± 0,00	2,6 ± 0,52	3,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	3,0 ± 0,00
Julgador 5	0,3 ± 0,48	1,0 ± 0,47	2,1 ± 0,32	2,0 ± 0,00	2,6 ± 0,52	3,0 ± 0,00	2,8 ± 0,42	3,0 ± 0,00
COND.***								
Julgador 1	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	1,0 ± 0,00	1,2 ± 0,79	1,8 ± 0,42	1,4 ± 0,52	1,7 ± 0,48	1,9 ± 0,32
Julgador 2	0,1 ± 0,32	0,5 ± 0,53	1,1 ± 0,32	1,2 ± 0,79	1,7 ± 0,48	1,4 ± 0,52	1,7 ± 0,48	1,9 ± 0,32
Julgador 3	0,1 ± 0,32	0,6 ± 0,52	1,1 ± 0,32	1,3 ± 0,67	1,8 ± 0,42	1,4 ± 0,52	1,7 ± 0,48	1,9 ± 0,32
Julgador 4	0,0 ± 0,00	0,4 ± 0,52	1,1 ± 0,32	1,2 ± 0,79	1,8 ± 0,42	1,4 ± 0,52	1,7 ± 0,48	1,9 ± 0,32
Julgador 5	0,1 ± 0,32	0,3 ± 0,48	1,1 ± 0,32	1,2 ± 0,79	1,8 ± 0,42	1,4 ± 0,52	1,7 ± 0,48	1,9 ± 0,32

*Média de escores para 10 exemplares (Média ± Desvio padrão); **Condição; ***Vasos sanguíneos.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a extração destes dados através das análises sensoriais dos cinco julgadores treinados, foi elaborado o Protocolo de avaliação do Índice de Qualidade para o *P. bocourti* inteiro estocado em gelo, resultando em um protocolo com seis atributos de qualidade, 15 subatributos e 49 características, com o total de 33 pontos de escores (Tabela 2).

Tabela 2. Protocolo de verificação do Índice de Qualidade (IQ) desenvolvido para o *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo durante 25 dias.

ATRIBUTOS DE QUALIDADE	SUBATRIBUTOS	CARACTERÍSTICAS	ESCORES
Aspecto Geral	Brilho	Brilhante	0
		Levemente opaco	1
		Opaco	2
	Pele	Firme	0
		Amolecida	1
		Ausente	0
	Muco	Presente	1
		Excessivo	2
		Forma	Planos
Convexo	1		
Côncavo	2		
Deformado	3		
Olhos	Pupila	Bem delineadas	0
		Perda parcial de delineamento	1
		Disforme	2
	Cor	Límpidos	0
		Levemente opaco	1
		Opaco	2
Sangue	Ausente	0	
	Levemente sanguinolento	1	
	Sanguinolento	2	
Brânquias	Cor	Vermelho vivo	0
		Púrpura à marrom	1
		Marrom à esbranquiçado	2
		Esbranquiçado à acinzentado	3
	Odor	Algas marinhas / Óleo fresco	0
		Peixe	1
		Metálico	2
		Podre	3
Muco	Ausente	0	
	Presente	1	
	Excessivo	2	
Abdômen		Firme	0
		Mole	1
		Estourado	2
Musculatura	Cor	Rosada	0
		Rosada, descorada nas extremidades	1
		Opaca, com manchas	2
	Firmeza	Músculo firme	0

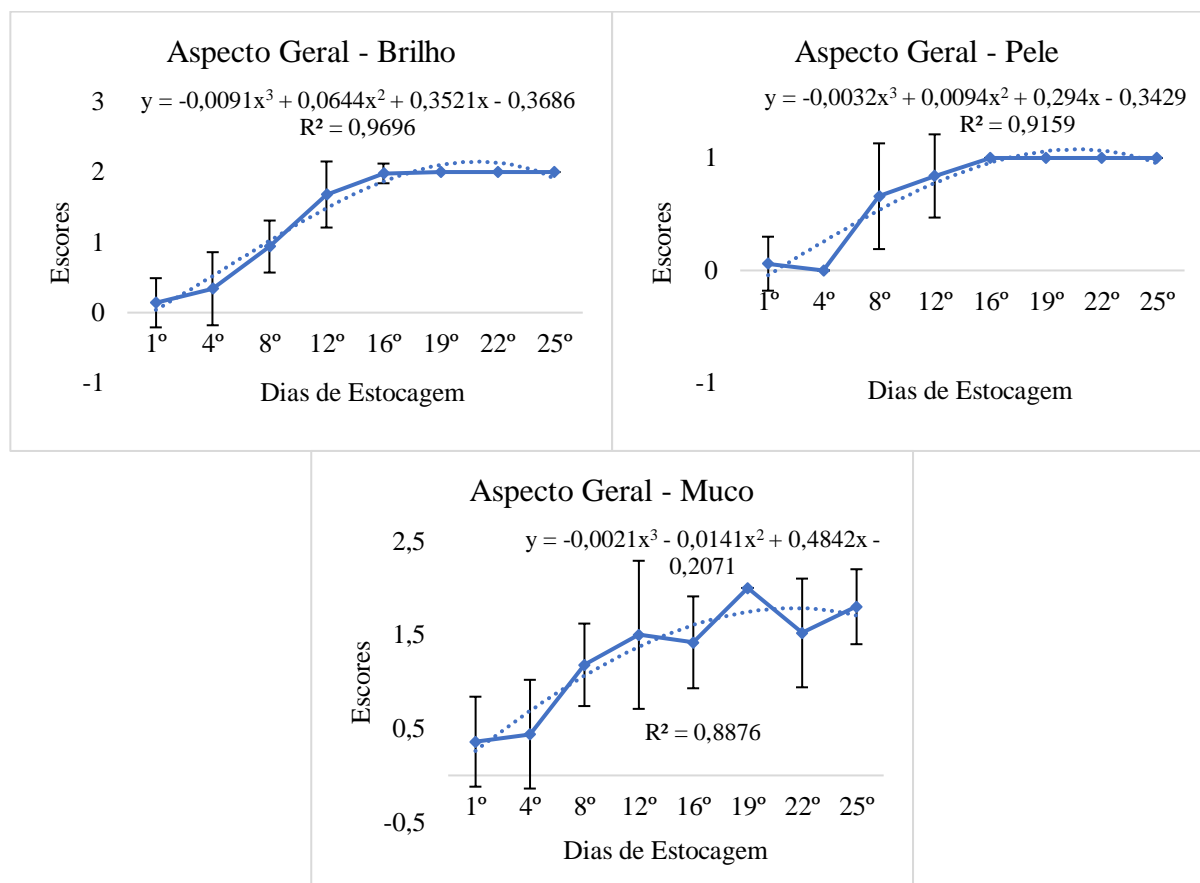
	Músculo flácido	1
Vasos sanguíneos	Visíveis	0
	Não visíveis	1
Área Anal	Fresco	0
	Neutro	1
	Peixe	2
	Podre	3
Condição	Fechado	0
	Aberto	1
	Estourado	2
Total de Escores		0 - 33

Fonte: Elaborado pelos autores.

A soma da pontuação demérita é de 33, levando em consideração cinco pontos o aspecto geral, nove os olhos, oito as brânquias, dois o abdômen, quatro a musculatura e cinco a área anal.

Os subatributos de brilho, da pele e do muco (Figura 2), apresentou grandes alterações nos 25 dias de armazenagem do *P. bocourti*. A partir do 8º dia tem-se um maior crescimento dos escores no subatributo brilho que no 19º dia passou a ter um IQ de 2,00, em que passa de levemente opaca para opaca. A pele no 16º dia passou a ser macia com IQ de 1,00; e o muco a partir do 4º dia passou a estar presente, chegando ao 19º dia com IQ máximo de 2,00 e no 25º dia decaiu para um IQ de 1,80 por conta da deterioração microbiana ocorrida nas células produtoras das mucinas, proteína que compõe o muco, que no caso corporal, protege o peixe evitando o atrito com água e ajudando na natação, além de proteger contra patógenos.

Figura 2. Evolução dos pontos médios dos subatributos de brilho, pele e muco, avaliados no protocolo MIQ do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo por 25 dias.



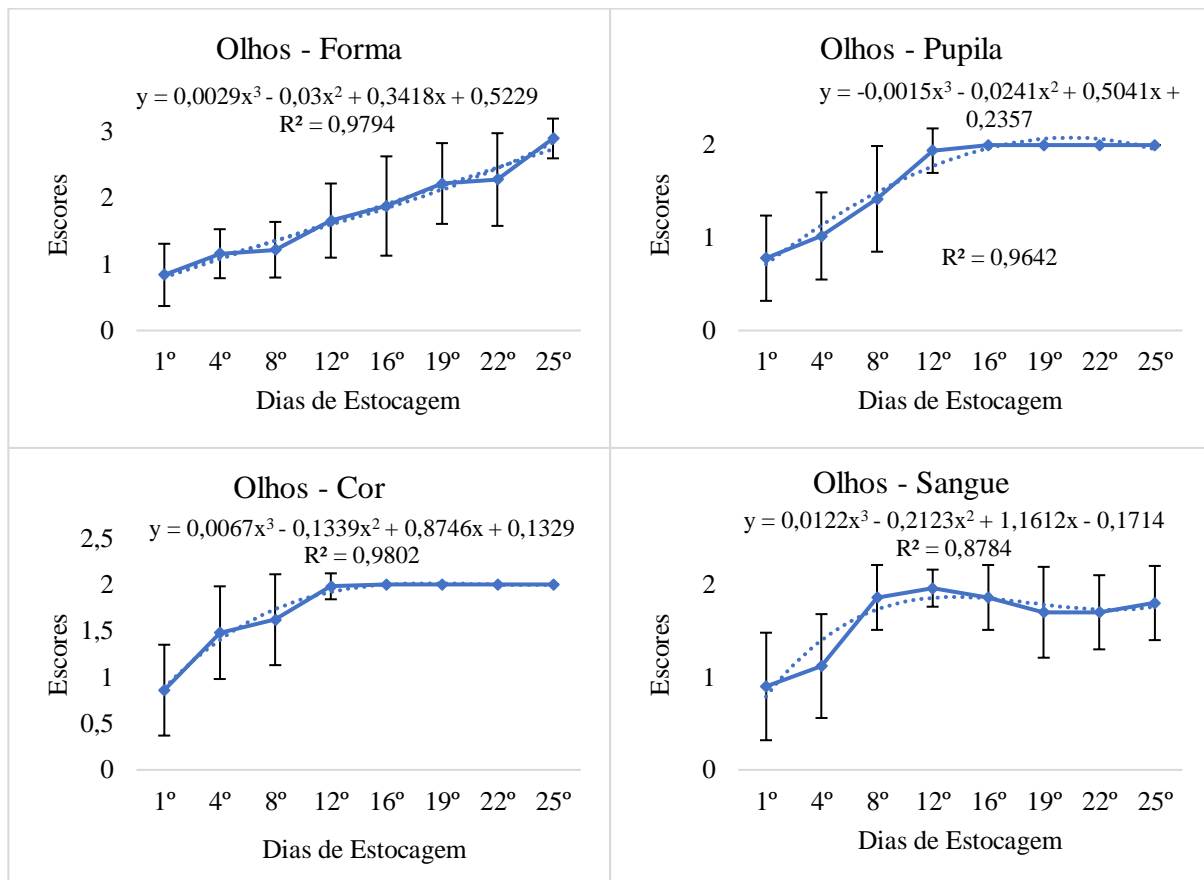
Fonte: Elaborado pelos autores.

As alterações nos subatributos brilho, pele e muco dependem diretamente de como o pescado é tratado e manuseado na despesca. Muitos operadores realizam técnicas de manejo inadequadas nos ambientes de produção, dessa forma altera a qualidade desses atributos com lesões nos olhos e pele, depreciando sua característica inicial, como podemos observar nos subatributos brilho e pele, no 16º dia já perderam a qualidade total toda.

A perda de brilho foi salientada nas corvinas após sete dias armazenadas em gelo (Teixeira et al., 2009); sardinha verdadeira foi vista a partir do 9º dia de armazenagem (Andrade et al., 2012).

Em relação ao atributo olhos, os subatributos pupila e cor (Figura 3) se comportaram de forma semelhante. As alterações constatadas pelos julgadores foram progressivas, para ambas, do 1º ao 25º dia de armazenamento, finalizando com IQ de 2,00 para ambas. Em relação à forma do olho, observou crescimento de perda com o transcorrer dos dias, atingindo ao final do tempo de estocagem um IQ de 2,90; o sangue esteve presente do 8º dia ao 25º dia com IQ de 1,80.

Figura 3. Evolução dos pontos médios dos subatributos forma, pupila, brilho e sangue avaliados no protocolo MIQ do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo por 25 dias



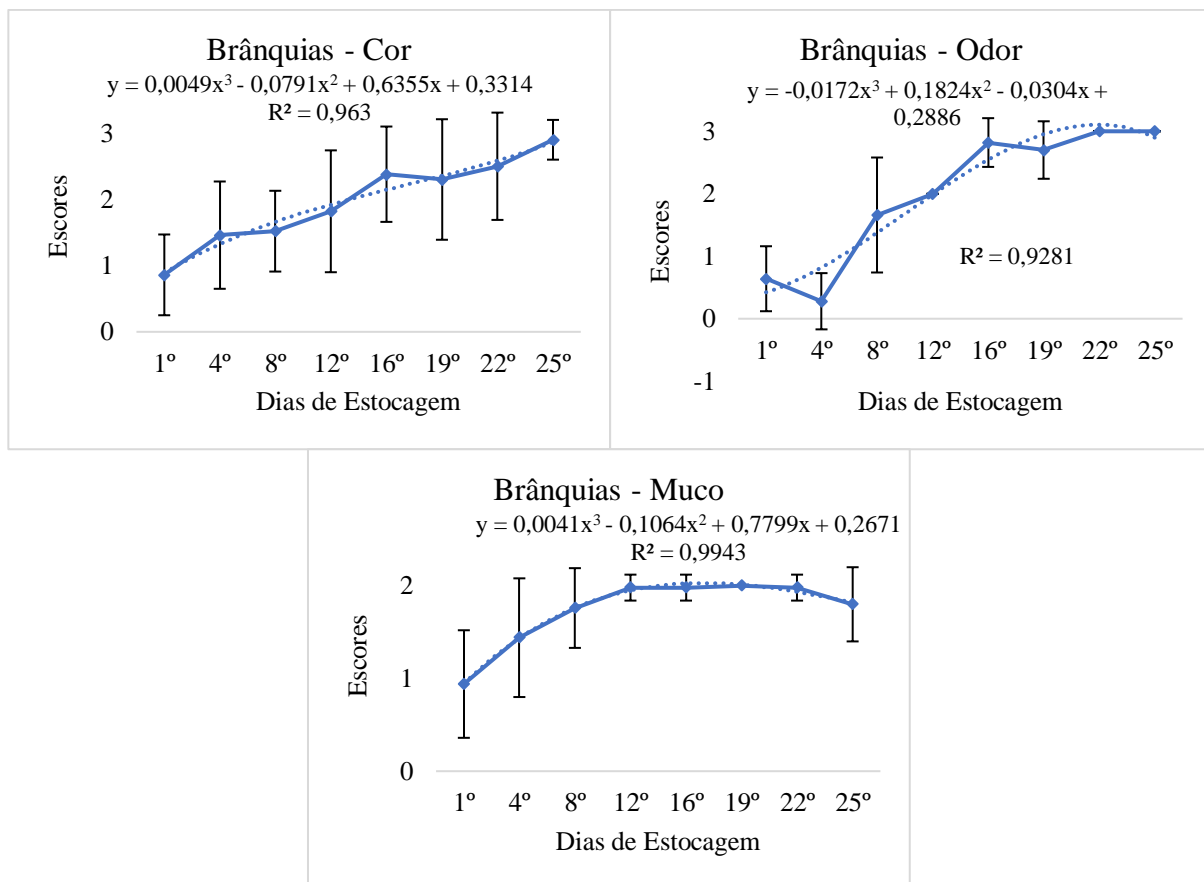
Fonte: Elaborado pelos autores.

Resultado semelhante foi mostrado por Albuquerque et al. (2004) que, aplicando o MIQ em peixes insensibilizados com gelo, observaram que aproximadamente a partir do sétimo dia de armazenamento os olhos começaram a apresentar alterações. Joshy et al. (2020) observou que a qualidade dos olhos dos *Chanos chanos* não mudou até o 8º dia de estocagem e aumentou linearmente até a rejeição, a forma estava intacta até o 12º dia e o sangue esteve ausente até o 10º dia. Gurgel et al. (2016) em 20 dias os *Hypophthalmus marginatis* caracterizaram o IQ dos olhos em 1,80 determinando a pupila sem o contorno, opacos e forma côncava.

No atributo brânquias, o subatributo cor (Figura 4) teve crescimento gradativo de perda de coloração chegando ao 25º dia com IQ de 2,90, no 16º dia houve alteração na coloração passando de púrpura à marrom e de marrom à esbranquiçado recebendo IQ de 2,00 pontos, seguindo progressivamente até atingir um IQ de 2,50 no 22º dia, em que as brânquias apresentavam coloração marrom. O subatributo odor apresentou discreta alteração iniciando do 4º dia de armazenagem com IQ de 0,28 representando um odor fresco. O odor apresentou-se neutro no 4º e 8º dia, seguindo uma progressiva alteração até a classificação do odor “podre”,

finalizando no 25º dia, com IQ de 3,00. O subatributo muco esteve presente nos 25 dias, o que já era esperado, pois nas superfícies branquiais dos peixes sempre há uma cobertura de muco que ajuda na proteção do animal nas variações físicas, químicas e biológicas que ocorre no ambiente aquático, e com o passar do tempo o muco vai ser perdido com a deterioração microbiana ocorrendo no peixe.

Figura 4. Evolução dos pontos médios dos subatributos de cor, odor e muco, avaliados no protocolo MIQ do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo por 25 dias.



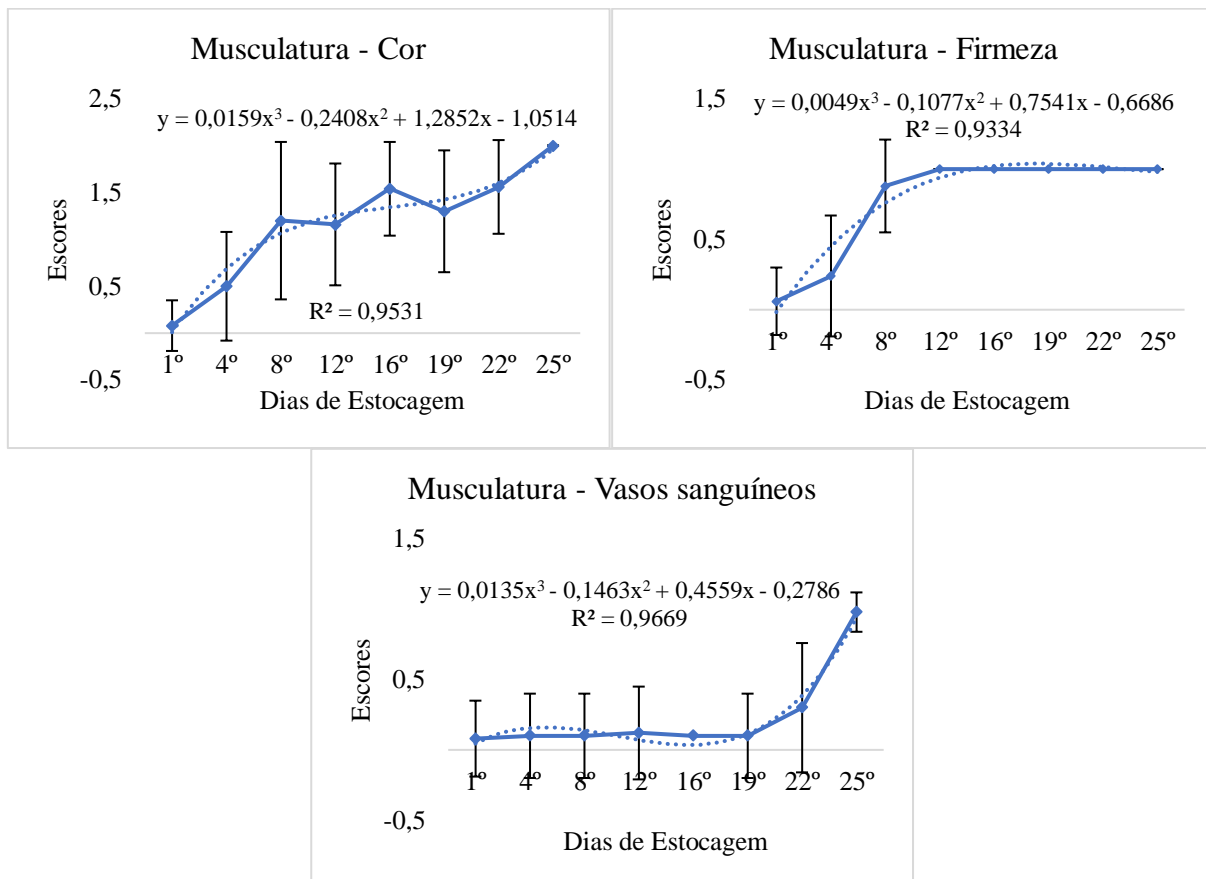
Fonte: Elaborado pelos autores.

Joshy et al. (2020) verificou que nas brânquias dos *Chanos chanos*, o muco houve tendência crescente ao longo do período de armazenagem e permaneceu constante, a cor das brânquias não foi alterada até o 8º dia, o odor foi percebido a partir do 5º dia e permaneceu o mesmo até a rejeição. Gurgel et al. (2016) no 20º dia de armazenagem, os escores para os *Hypophthalmus marginatis* das brânquias (cor e forma) foram equivalentes a 1,96 e 1,97, respectivamente, com um verde acinzentado e sem forma.

No atributo musculatura, o subatributo cor (Figura 5) evidenciou grande variação em que foi observado diferença colorífica, pois os machos possui uma coloração mais escura em

relação aos das fêmeas; a firmeza da musculatura a partir do 12º dia já se encontrava flácido, no 19º dia o julgador teve maior cuidado possível no manuseio na retirada do filé; os vasos sanguíneos estavam perceptíveis até o 22º dia, no 25º dia se tornaram imperceptíveis, possivelmente associado ao início da decomposição microbiana da musculatura.

Figura 5. Evolução dos pontos médios dos subatributos de cor, firmeza e vasos sanguíneos, avaliados no protocolo MIQ do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo por 25 dias.

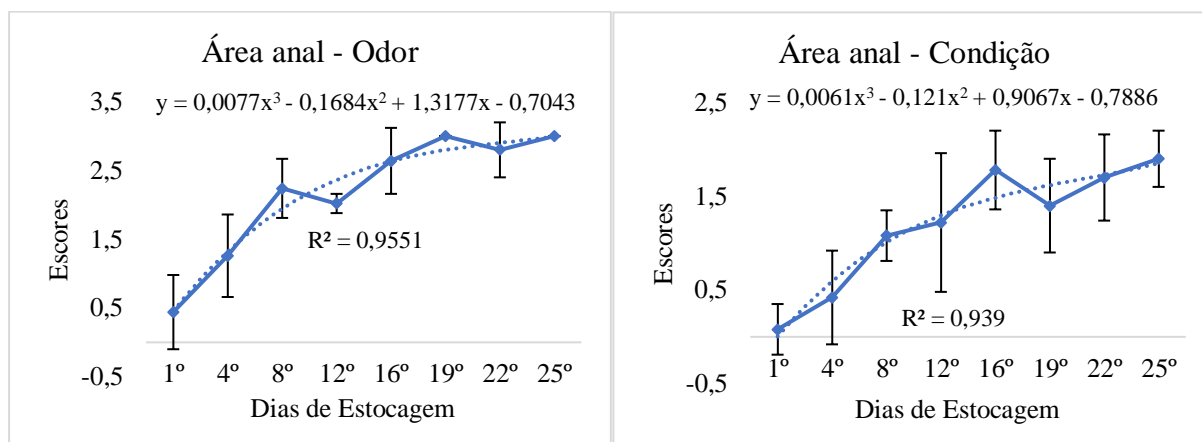


Fonte: Elaborado pelos autores.

Gurgel et al. (2016) observou que em 20 dias de armazenagem o IQ para cor de 1,96 resultando na musculatura sem cor do *Hypophthalmus marginatis*.

No atributo área anal, o subatributo odor (Figura 6) variou gradativamente com o passar dos dias de armazenagem com IQ no 1º dia de 0,50 e ao final com 3,00; conseqüentemente o parâmetro condição seguiu o mesmo ritmo com IQ inicial de 0,20 e final de 1,90.

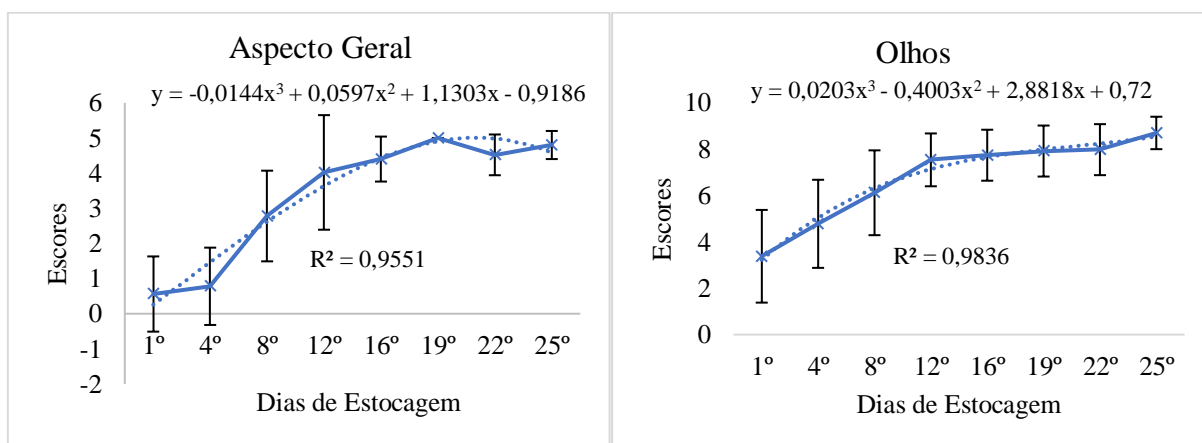
Figura 6. Evolução dos pontos médios dos subatributos odor e condição, avaliados no protocolo MIQ do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo por 25 dias.

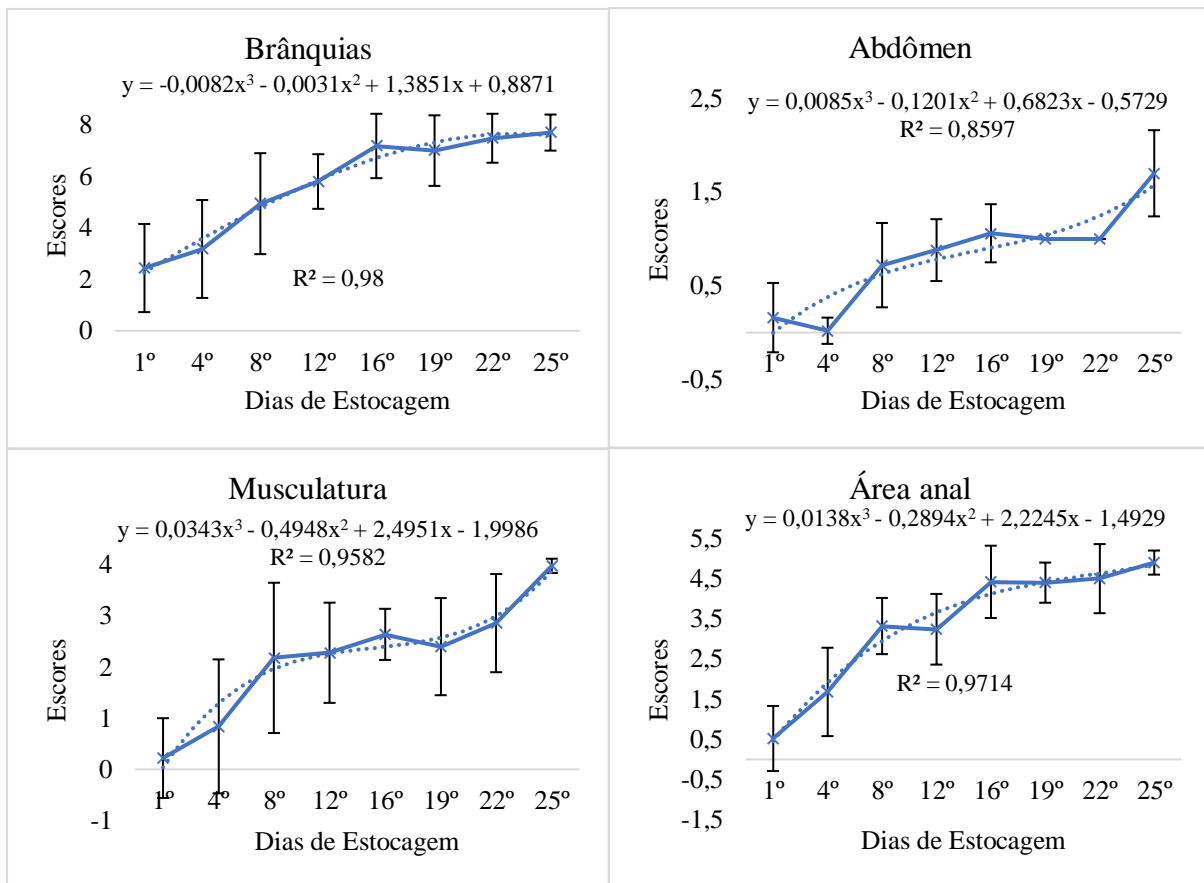


Fonte: Elaborado pelos autores.

No geral, maiores mudanças foram observadas entre o 12° ao 16° dia (Figura 7) de estocagem. Sobre o atributo abdômen, foi observado pequenas alterações a partir do 4° dia de armazenamento, com um IQ de 0,10. Entre o 8° e 22° dia, houve maiores alterações na maciez totalizando um IQ de 1,00. No 25° dia as alterações seguiram até atingir IQ 1,80, em que o abdômen demonstrava flacidez. Joshy et al. (2020) observou que não houve nenhuma alteração foi notada no abdômen até o 8° dia de estocagem.

Figura 7. Evolução dos pontos médios dos atributos de qualidade avaliados no protocolo MIQ do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo por 25 dias.

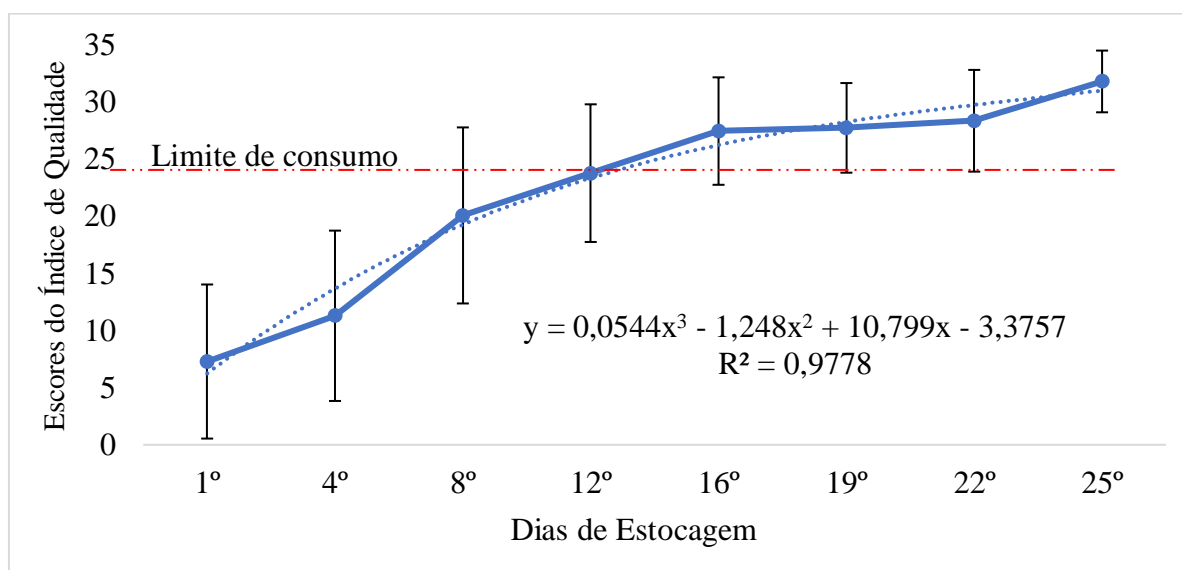




Fonte: Elaborado pelos autores.

A soma dos pontos dos atribuídos permitiu a estruturação de uma curva de IQ (Figura 8), em que os valores de IQ variaram entre 7,28 a 31,78. Desta forma, para a espécie *P. bocourti*, o IQ proposto como limite de vida útil e consumo aceitável foi inferior a 13 dias de armazenagem com 23,76 pontos de deméritos.

Figura 8. Evolução dos Índices de Qualidade do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo durante 25 dias.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 3 mostra os resultados das análises microbiológicas realizadas no *P. bocourti* durante estocagem por 25 dias em gelo. A legislação brasileira, no regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (Brasil, 2001) estabelece para pescado *in natura*, resfriado ou congelado, limites de tolerância para os microrganismos *Staphylococcus* coagulase positiva (10^3 UFC/g) e *Salmonella* sp. (ausência em 25 g), sendo assim, foi verificado que as amostras se encontravam dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira mesmo após os 25 dias de armazenagem.

Tabela 3. Parâmetros microbiológicos do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo por 25 dias.

Dia	PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS				
	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Bactéria Aeróbias Mesófilas (UFC/g)	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp.
1°	≥ 24	0,07	35,2 x 10 ³	< 20	Ausência
4°	≥ 24	< 0,03	10,2 x 10 ³	< 20	Ausência
8°	≥ 24	0,43	81,6 x 10 ³	< 20	Ausência
12°	≥ 24	< 0,03	2,8 x 10 ³	< 20	Ausência
16°	≥ 24	< 0,03	2,4 x 10 ⁴	< 20	Ausência
19°	≥ 24	0,43	64,8 x 10 ³	< 20	Ausência
22°	≥ 24	0,03	2,8 x 10 ⁴	< 20	Ausência
25°	≥ 24	< 0,03	2,4 x 10 ⁴	< 20	Ausência

Onde: NMP/g = Número mais provável por grama; UFC/g= Unidade formadora de colônias/grama
Referência: Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 12 de 2001, grupo 7, item a Tolerância para amostra indicativa; *Staphylococcus* coagulase positiva/g = 10³; *Salmonella* sp. = Ausência em 25 gramas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

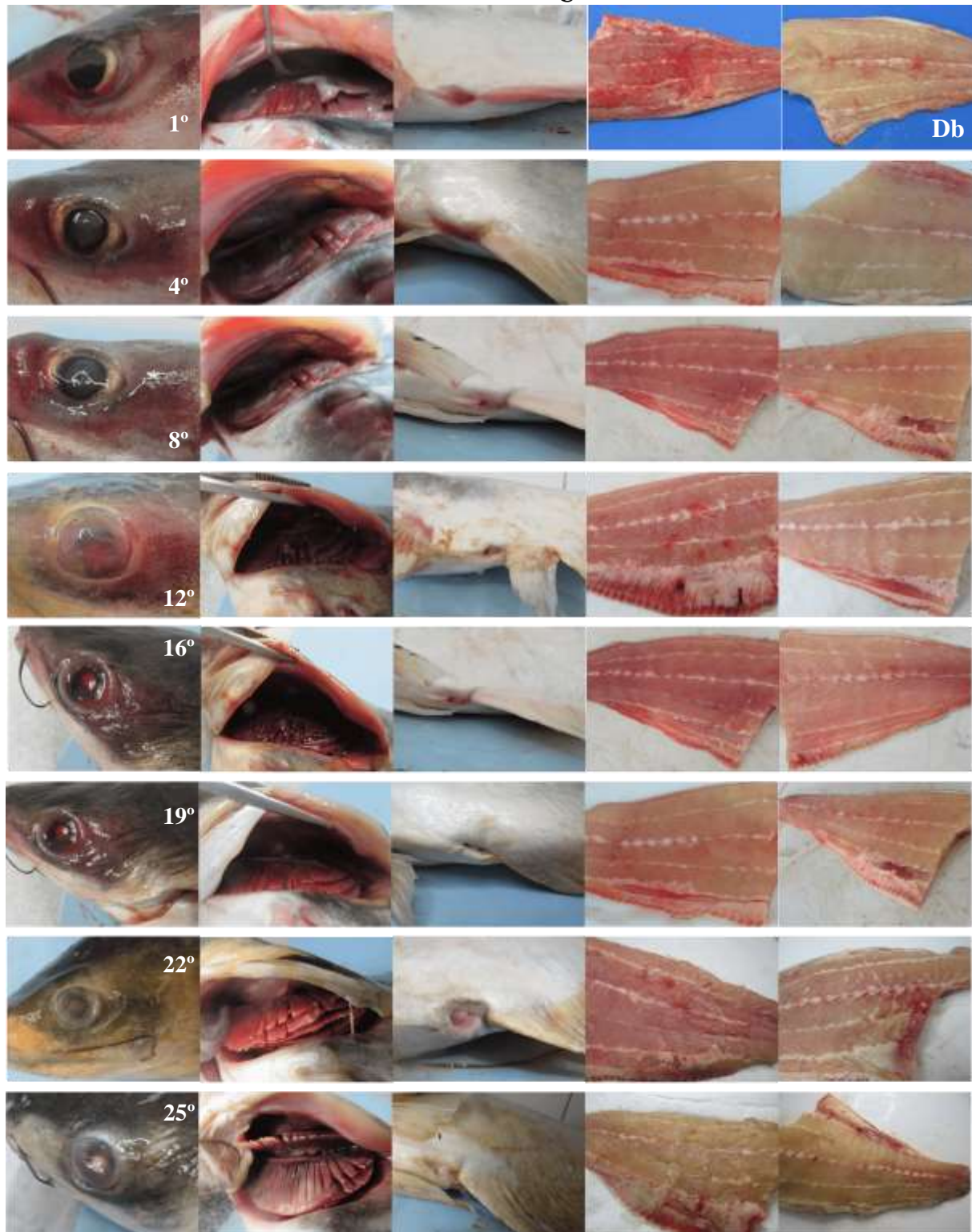
A legislação brasileira não determina limite para contagem total de bactérias aeróbicas mesófilas em pescado, no entanto, a *International Commission on Microbiological Specification for Foods* recomenda o limite máximo de 7 log UFC/g para contagem padrão de placas de aeróbios mesófilos em pescado refrigerado (ICMFS, 2011). As contagens de microorganismos aeróbios não estão diretamente relacionadas com a presença de patógenos e/ou toxinas, mas, alerta-se que matérias-primas, produtos ou ingredientes com altas contagens podem ser potencialmente perigosos a saúde (Morton, 2001).

Gram & Huss (1996) destaca que o grau de deterioração de um produto é determinado pela carga bacteriana inicial, e esta por sua vez, é influenciada pelo tempo decorrido após a morte do peixe, pela temperatura a que é mantido, e pelas práticas sanitárias adotadas. Vázquez-Sánchez et al. (2020) afirma que a combinação de estocagem em gelo e condições de refrigeração, bem como as boas práticas de aquicultura aplicada, permite a redução das contagens microbianas iniciais e, assim, desacelera a deterioração.

Desta forma, os resultados microbiológicos obtidos no estudo demonstram que as amostras avaliadas foram mantidas em boas condições de armazenagem, demonstrando também as boas condições sanitárias em que os peixes foram cultivados e manipulados.

As mudanças observadas pelos julgadores nos 80 exemplares de *P. bocourti* durante os 25 dias de estudo nos atributos: olhos, brânquias, área anal e musculatura (Figura 9).

Figura 9. Evolução visual da qualidade do *P. bocourti* inteiro armazenado em gelo durante 25 dias. [A] Olho; [B] Brânquias; [C] Área anal; [Da][Db] Musculatura das fêmeas e machos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Do 1° dia até o 25° dia, os olhos eram planos, bem delineadas, límpidos e com ausência de sangue, e terminaram com os olhos opacos, deformados sem nenhum delineamento e muitos

sanguinolentos; as brânquias possuíam muco excessivo, odor de algas e com uma coloração de purpura à marrom, no 25º dia possuía odor podre, sem muco e esbranquiçada com algumas lamelas acinzentadas; a condição da parte anal foi alterando gradativamente de fechado à aberto e alguns estourados, odores iniciais de frescor e no 25º dia podre; os vasos sanguíneos estavam perceptíveis até o 22º dia, no 25º dia se tornaram imperceptíveis na musculatura, o músculo ficou firme até o 8º dia, a coloração do musculo foi alterando com o passar do tempo de armazenagem, no 22º e 25º dia foi observada partes em coloração verde, onde estavam ocorrendo a oxidação lipídica.

4. Considerações Finais

Conclui-se que o Método do Índice da Qualidade adaptado para o *P. bocourti* elaborado com demérito máximo de 33 pontos, seis atributos, 15 subatributos e 49 características de qualidade corroborando na eficiência do protocolo em avaliar o frescor e por conseguinte, estimando a vida útil da espécie.

O *P. bocourti* inteiro estocado em gelo manteve sua qualidade de consumo avaliadas pelo MIQ por até 12 dias.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela Bolsa de Mestrado; ao Programa de Pós-graduação em Recursos Aquáticos e Pesca da Universidade Estadual do Maranhão pelo ensino e oportunidade de aprendizado; ao Laboratório de Tecnologia do Pescado - LabTEP/UEMA pelo suporte técnico; e a Fazenda Escola São Luís pela infraestrutura.

Referências

Albuquerque, W. F., Zapata, J. F. F., Almeida, R. S. (2004) Estado de frescor, textura e composição muscular da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) abatida com dióxido de carbono e armazenada em gelo. Revista Ciência Agronômica, 35, 264-271.

Andrade, S. C. S., Mársico, E. T., Franco, R. M., Godoy, R. L. O., Pacheco, S.; Queiroz, M. F., Guimarães, C. F. M. (2012) Validade comercial de sardinhas inteiras e refrigeradas avaliada por análises físico-químicas, bacteriológica e sensorial. *Ciência Rural*, v.42 n.10, p.1901-1907. DOI: 10.1590/S0103-84782012005000077.

Ashie, I. N. A., Smith, J. P., Simpson, B. K., Haard, N. F. (1996) Spoilage and shelf-life extension of fresh fish and shellfish. *Crit Rev Food Sci Nut.* 36, 87–121. DOI: 10.1080/10408399609527720

Baixas-Nogueras, S., Bover-Cid, S., Veciana-Nogués, T., Nunes, M. L., Vidal-Carou, M. C. (2003) Development of a Quality Index Method to evaluate freshness in mediterranean hake (*Merluccius merluccius*). *J Food Sci.* 2003; 68(3), 1067-1071. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2003.tb08289.x

Bernardi, D. C., Mársico, E. T., & Freitas, M. Q. (2013) Quality Index Method (QIM) to Assess the Freshness and Shelf Life of Fish. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 56(4), 587-598. DOI: 10.1590/S1516-89132013000400009

Billar dos Santos, A., Kushida, M., Macedo, E. & Lapa, J. (2014) Development of Quality Index Method (QIM) scheme for Acoupa weakfish (*Cynoscion acoupa*). *LTW - Food Science and Technology* 57(1), 267- 275. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.01.010

Bogdanovic, T., Simat, V., Frka-Roic, A., Markovic, K. (2012) Development and Application of Quality Index Method Scheme in a Shelf-Life Study of Wild and Fish Farm Affected Bogue (*Boops boops*, L.). *Journal of Food Science*, 77(2), 99-106. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02545.x

Brasil. Ministério da Agricultura. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). (2017) Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõe sobre o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – R.I.I.S.P.O.A. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm

Brasil. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). (2003) Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de agosto de 2003. Recuperado de https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/29896222/do1-2018-07-13-instrucao-normativa-n-30-de-26-de-junho-de-2018-29896212

Brasil - Agência Nacional De Vigilância Sanitária - ANVISA. (2001) Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Recuperado de http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b

Campus, M., Bonaglini, E., Cappuccinelli, R., Porcu, M. C.; Tonelli, R.; Roggio, T. (2011) Effect of modified atmosphere packaging on quality index method (QIM) scores of farmed gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) at low and abused temperatures. Journal of Food Science, 76(3), 185-191. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02051.x

Erikson, U., Misimi, E.; Gallart-Jornet, L. (2011) Superchilling of rested Atlantic salmon: Different chilling strategies and effects on fish and fillet quality. Food Chemistry, 127, 1427–1437. DOI: 10.1016/j.foodchem.2011.01.036

Gram, L. & Huss, H. H. (1996) Microbiological spoilage of fish and fish products. J. Food Microbiology. 33, 121-137. DOI: 10.1016/0168-1605(96)01134-8

Gurgel, A. O., Souza, S. C. R., Pires, C. R. F. (2016) Método do índice de qualidade para avaliação do frescor do Mapará (*Hypophthalmus marginatus*). Journal of Bioenergy and Food Science, 3(2), 103-112. DOI:10.18067/jbfs.v3i2.93

Huidobro, A., Pastor, A., Tejada, M. (2000) Quality index method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). Journal of Food Science, 65, 1202-1205. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2000.tb10265.x

ICMSF. (2011) Microorganisms in foods 8. Use of data for assessing process control and product acceptance. (8th ed.), New York, NY: Springer Science.

Joshy, C. G., Ninan, G., Panda, S. K., Zynudheen, A. A., Ashok Kumar, K., & Ravishankar, C. N. (2020) Development of Demerit Score-Based Fish Quality Index (FQI) for Fresh Fish and Shelf Life Prediction Using Statistical Models. *Journal of Aquatic Food Product Technology*. 29:1, 55-64. DOI: 10.1080/10498850.2019.1693463

Majolini, D., Trocino, A., Tazzoli, M., & Xiccato, G. (2009) Evolution of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) freshness during storage. *Italian Journal of Animal Science*, 8(3), 282-284. DOI: 10.4081/ijas.2009.s3.282

Morton, R. D. (2001) Aerobic Plate Count. In: APHA. American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. (4a ed.), Washington – DC: APHA, 7, 63-67.

Oliveira, V. M., Freitas, M. Q., São Clemente, S. C., Mársico, E. T. (2009) Método do índice de qualidade (MIQ) desenvolvido para camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivado. *Revista de Ciência da Vida, EDUR*, 29(1), 60-71.

Rahman, H. A. & Olley, J. (1984). Assessment of sensory techniques for quality assessment of Australian fish. Recuperado de https://eprints.utas.edu.au/6246/1/occasional_paper_8.pdf

Sant'Ana, L. S., Soares, S., & Vaz-Pires, P. (2011). Development of a quality index method (QIM) sensory scheme and study of shelf-life of ice-stored blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). *LWT - Food science and technology*, 44(10), 2253-2259. DOI: 10.1016/j.lwt.2011.07.004

Simat, V., Bogdanović, T., Krželj, M., Soldo, A., Maršić-Lučić, J. (2011) Differences in chemical, physical and sensory properties during shelf life assessment of wild and farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). *Journal of Applied Ichthyology*, 28, 95-101. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2011.01883.x.

Sykes, A. V., Oliveira, A. R., Domingues, P. M., Cardoso, C. M., Andrade, J. P., Nunes, M. L. (2009) Assessment of European cuttlefish (*Sepia officinalis*, L.) nutritional value and freshness under ice storage using a developed Quality Index Method (QIM) and biochemical methods. *Food Science and Technology*, 42(1), 424- 432. DOI: 10.1016/j.lwt.2008.05.010.

Soares, K. M. D. P. & Gonçalves, A. A. (2012). Qualidade e segurança do pescado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)*, 71(1), 1-10. Recuperado de <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v71n1/v71n1a01.pdf>

Song, Y., Liu, L., Shen, H., You, J., Luo, Y. (2011) Effect of sodium alginate-based edible coating containing different anti-oxidants on quality and shelf life of refrigerated bream (*Megalobrama amblycephala*). *Food Control*, 22, 608-615. DOI: 10.1016/j.foodcont.2010.10.012.

Teixeira, M. S., Borges, A., Franco, R. M., Clemente, S. C. S., Freitas, M. Q. (2009) Método de Índice de Qualidade (QIM): desenvolvimento de protocolo sensorial para corvina (*Micropogonias furnieri*). *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 16(2), 83-88. DOI: 10.4322/rbcv.2014.175

Turi, D. L., Ragni, M., Jambrenghi, A. C., Lastilla, M., Vicenti, A., Colonna, M. A., Giannico, F.; Vonghia, G. (2009) Effect of dietary rosemary oil on growth performance and flesh quality of farmed seabass (*Dicentrarchus labrax*). *Italian Journal of Animal Science*, 8(2), 857-859. DOI: 10.4081/ijas.2009.s2.857

Vázquez-Sánchez, D., García, E. E. S., Galvão, J. A., & Oetterer, M. (2020) Quality Index Method (QIM) Scheme Developed for Whole Nile Tilapias (*Oreochromis niloticus*) Ice Stored under Refrigeration and Correlation with Physicochemical and Microbiological Quality Parameters. *Journal of Aquatic Food Product Technology*. DOI: 10.1080/10498850.2020.1724222

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Diego Aurélio dos Santos Cunha – 17%

Alline Vieira Coelho – 10%

Lyssandra Kelly Silva Ferreira – 10%

Ana Paula Rego Sampaio – 10%

Joyce Caroline Campos Mendes Braga – 10%

Greiciene dos Santos de Jesus – 10%

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra – 10%

Elaine Cristina Batista dos Santos – 10%

Audálio Rebelo Torres Junior – 13%