



Agroindústria de Alimentos, onde permaneceram em recipientes fechados contendo gelo ( $0 \pm 1^\circ\text{C}$ ). Ao longo de 21 dias de estocagem em gelo, com intervalo de 2 ou 3 dias, foram realizadas contagens de bactérias aeróbias mesófilas e psicotróficas (American Public Health Association - APHA, 2001); quantificação de bases voláteis totais (BVT), realizada de acordo com Manual do Laboratório Nacional de Referência Animal – LANARA (BRASIL, 1981); pH (AOAC INTERNATIONAL, 1995) e ainda, análise sensorial visual e olfativa utilizando-se o Método de Índice de Qualidade (MIQ).

### Análise Sensorial pelo Método MIQ

A avaliação foi realizada por uma equipe de 13 avaliadores selecionados por apresentar experiência prévia em análise sensorial descritiva e hábitos de compra e consumo de peixes frescos inteiros. Previamente às sessões de análise sensorial o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida (Rio de Janeiro-RJ) (n° 450/11). Foram observados o aspecto geral da pele, firmeza, cor, transparência e formato dos olhos, cor da pupila e da íris, brânquias, abdômen e nadadeiras, tendo sido descritas as alterações de cada critério ao longo da estocagem. A partir da evolução destes atributos com o tempo, a equipe de avaliadores desenvolveu o Protocolo de Qualidade para o Olho-de-cão eviscerado. Na avaliação final, o protocolo foi aplicado pela equipe de avaliadores até a completa deterioração do peixe, nos mesmos intervalos de tempo estabelecidos para as análises microbiológicas e químicas.

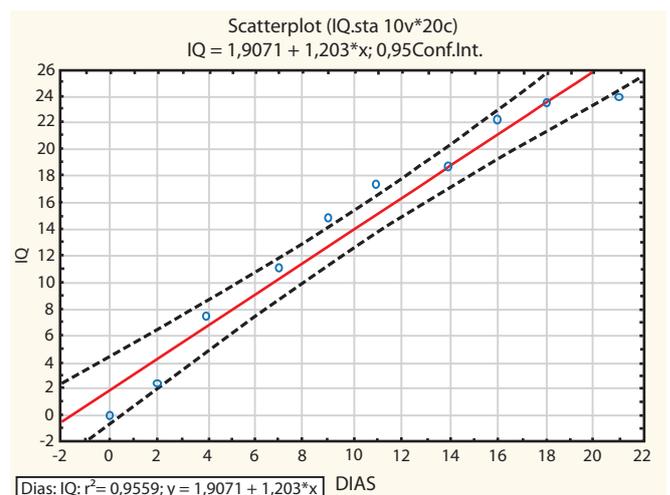
### Resultados

O protocolo desenvolvido para o Olho-de-cão fresco (Quadro 1) apresentou cinco grandes critérios de qualidade divididos em onze atributos sensoriais. Para cada atributo de qualidade foi dada uma pontuação de demérito que variou de 0 a 2 ou 0 a 3 somando um total de 24 pontos de demérito (Índice de Qualidade-IQ).

O protocolo desenvolvido mostrou bom resultado com relação às mudanças sensoriais ocorridas no peixe durante o armazenamento em gelo. O Índice de Qualidade aumentou, tendo sido observada alta correlação linear ( $R^2= 0,9559$ ) com o tempo de estocagem, revelando, portanto, perda de frescor dos pescados. Sua evolução pode ser expressa pela equação  $IQ = 1,9071 + 1,203 \times \text{dias em gelo}$  (Figura 1).

**Quadro 1.** Protocolo MIQ para o Olho-de-cão (*P. arenatus*) eviscerado.

Parâmetros de Qualidade		Descrições	Pontos
ASPECTO GERAL	BRILHO	Brilho intenso	0
		Pouco brilho	1
		Sem brilho	2
	COR DE PELE	Vermelha	0
		Vermelha com manchas brancas	1
		Tom esbranquiçado predominante	2
	FIRMEZA	Elástica	0
		Ligeiramente amolecida	1
		Muito amolecida	2
OLHOS	FORMATO	Convexo	0
		Plano	1
		Côncavo, afundado	2
	ÍRIS	Vermelho brilhante	0
		Rosada	1
		Amarelada / Esverdeada	2
	PUPILA	Preta, límpida e translúcida	0
		Cinza, enevoada e opaca	1
		Branca leitosa	2
BRÂNQUIAS	COR	Vermelho vivo	0
		Vermelho pálido	1
		Amarelado	2
		Marrom	3
	ODOR	Característico de peixe fresco	0
		Maresia	1
ABDÔMEN	COR	Amarelo claro	0
		Amarelo escuro / Acastanhado	1
	ODOR	Característico do peixe	0
		Maresia	1
		Amoniacal / Ranço	2
NADADEIRAS	APARÊNCIA	Úmidas, elásticas com tom vermelho predominante	0
		Pouco umedificadas, pouco elásticas e amareladas	1
		Secas, sem elasticidade, tom amarelado predominante	2
Índice de Qualidade			0 - 24



**Figura 1.** Regressão linear dos 24 pontos de demérito do esquema MIQ desenvolvido para o Olho-de-cão durante a estocagem em gelo. Linhas tracejadas representam os limites de confiança de 95% da regressão.

A aplicação do esquema MIQ mostrou que todos os atributos analisados apresentaram um aumento linear e foram altamente correlacionados ( $R^2 > 0,80$ ) com o tempo de estocagem, como pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores médios de IQ para os atributos de qualidade avaliados e suas correlações com o tempo de estocagem em gelo.

Atributos	Pontos	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Correlação (R <sup>2</sup> )
		0	2	4	7	9	11	14	16	18	21	
BR	0-2	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	0,89
CP	0-2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	0,81
FR	0-2	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	0,89
FO	0-2	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	0,80
CI	0-2	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	0,90
CPU	0-2	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	0,98
CB	0-3	0	1	1	2	2	2	2	3	3	3	0,93
OB	0-3	0	0	1	2	2	2	2	3	3	3	0,96
CA	0-1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0,81
OA	0-3	0	0	0	1	2	2	2	2	3	3	0,94
AN	0-2	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	0,98
<b>IQ</b>	<b>0-24</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>0,96</b>

IQ - Índice de Qualidade; BR - brilho; CP - cor da pele; FR - firmeza; FO - formato do olho; CI - cor da íris; CPU - cor das pupilas; CB - cor das brânquias; OB - odor das brânquias; CA - cor do abdômen; OA - odor do abdômen; AN - aparência das nadadeiras

A maioria dos atributos sensoriais com pontos de demérito variando de 0- a 2 (brilho, cor da pele, formato do olho, cor da pupila e firmeza) alcançou sua pontuação máxima (2) entre nove e onze dias em gelo. Os atributos sensoriais com pontos de demérito variando de 0 a 3 (cor da brânquia, odor da brânquia e odor do abdômen), receberam pontuação (2) entre sete e nove dias. Esses resultados já sugerem o estado de rejeição, uma vez que a pontuação máxima de demérito está relacionada com estados avançados de deterioração.

As análises microbiológicas e de bases voláteis totais não se mostraram determinantes para estimar o momento de rejeição da espécie ao longo da estocagem, uma vez que não foram atingidos os limites preconizados pela legislação (Tabela 2). No entanto, de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952), pescado fresco é aquele cujo pH é inferior a 6,5 na carne interna. No presente estudo, pH de 6,55 foi observado aos nove dias de estocagem (Tabela 2).

Quando a correlação linear entre o Índice de Qualidade (IQ) e tempo de armazenamento em gelo é calculada, as pontuações totais de demérito podem ser utilizadas para prever o período de vida útil restante (BOTTA, 1995). A equação da regressão obtida é empregada na previsão do tempo de armazenamento em gelo a partir dos valores de IQ. O tempo de vida comercial residual corresponde à diferença entre o tempo de vida comercial e o tempo de armazenagem previsto. Os resultados obtidos da determinação de pH (valor limite de 6,5 vigente na legislação) e da avaliação sensorial através da aplicação do protocolo MIQ (atingimento da pontuação de demérito 2 na maioria dos atributos), foram determinantes para estimar o tempo de vida útil do Olho-de-cão em até nove dias em gelo. A partir do tempo de vida útil estimado para cada unidade de IQ pela equação de regressão (até nove dias, IQ=13), o tempo de conservação residual foi calculado por diferença, e pode ser observado no Quadro 2.

**Tabela 2.** Valores de pH, bases voláteis totais (BVT), contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e psicotróficas de Olho-de-cão durante estocagem em gelo.

Tempo	pH	BVT (mg de N/100g)	Mesófilos (Log UFC/g)	Psicotróficas (Log UFC/g)
Dia 0	5,76 ± 0,04 <sup>a</sup>	8,82 ± 1,78 <sup>a</sup>	< 1	< 1
Dia 2	6,17 ± 0,01 <sup>bc</sup>	8,82 ± 1,78 <sup>a</sup>	< 1	< 1
Dia 4	6,14 ± 0,01 <sup>b</sup>	10,08 ± 0,00 <sup>ab</sup>	< 1	2,0
Dia 7	6,44 ± 0,04 <sup>d</sup>	11,34 ± 1,78 <sup>abc</sup>	< 1	3,6
Dia 9	6,55 ± 0,00 <sup>e</sup>	12,60 ± 5,35 <sup>abcd</sup>	4,2	4,0
Dia 11	6,19 ± 0,00 <sup>c</sup>	13,86 ± 5,35 <sup>bode</sup>	3,0	4,6
Dia 14	6,43 ± 0,02 <sup>d</sup>	13,86 ± 1,78 <sup>bode</sup>	3,3	5,1
Dia 16	6,61 ± 0,01 <sup>f</sup>	15,12 ± 3,56 <sup>cde</sup>	3,8	5,7
Dia 18	6,61 ± 0,00 <sup>f</sup>	16,38 ± 1,78 <sup>de</sup>	3,9	6,3
Dia 21	6,60 ± 0,01 <sup>ef</sup>	17,64 ± 0,00 <sup>e</sup>	4,7	6,8

Média ± desvio padrão. Médias com letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD a 5% de probabilidade

**Quadro 2.** Estimativa do tempo de conservação útil (estimado através da regressão linear expressa pela equação

$IQ = 1,9071 + 1,203 \times \text{dias em gelo}$ ) e tempo residual.

IQ	Tempo de vida útil	Tempo residual
1	0	9
2	0	9
3	1	8
4	2	7
5	3	6
6	3	6
7	4	5
8	5	4
9	6	3
10	7	2
11	8	1
12	8	1
13	9	0

O manuseio dos peixes, a rápida e ininterrupta redução da temperatura, tipos de pesca, método de evisceração e de sangria e também época do ano e local de captura, são importantes fatores que podem ter um efeito no tempo de vida comercial. Isso que faz com que seja recomendada a validação desta predição do tempo de estocagem, aplicando-se o protocolo desenvolvido em um novo experimento de armazenamento em gelo da espécie capturada em uma condição diferente.

## Conclusão

Através da aplicação do Protocolo de Qualidade desenvolvido e da pontuação IQ foi possível avaliar a qualidade sensorial do Olho-de-cão estocado em gelo após sua captura. Foi possível também estimar o tempo de vida comercial da espécie e paralelamente o seu tempo de vida comercial residual. Nas condições do presente estudo, sugere-se uma pontuação limite de IQ de 13 pontos de demérito para o Olho-de-cão estocado em gelo.

## Referências

- AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of AOAC International**. Arlington, VA, 1995.
- APHA – American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.
- BOTTA, J. R. **Evaluation of seafood freshness quality**. New York: VCH Publishers, 1995.
- BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. **Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 jul. 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.** I – Métodos físicos e químicos. Brasília, DF, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 19 maio 1997.

HUSS, H. H. **Quality and quality changes in fresh fish.** Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations, 1995.

HYLDIG, G.; MARTINSDÓTTIR, E.; SVEINSDÓTTIR, K.; SCHELVIS, R.; BREMMER, A. Quality Index Method. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Ed.) **Sensory analysis of foods of animal origin.** Boca Raton: Taylor & Francis, 2011. cap. 15, p. 267-284.

## Comunicado Técnico, 185

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Agroindústria de Alimentos**  
**Endereço:** Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba  
 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ  
**Fone:** (0XX21) 3622-9600  
**Fax:** (0XX21) 3622-9713  
**Home Page:** <http://www.ctaa.embrapa.br>  
**E-mail:** [ctaa.sac@embrapa.br](mailto:ctaa.sac@embrapa.br)

**1ª edição**  
 1ª impressão (2013): tiragem (20 exemplares)

## Comitê de Publicações

**Presidente:** Virgínia Martins da Matta  
**Membros:** André Luis do Nascimento Gomes, Daniela De Grandi Castro Freitas, Leda Maria Fortes Gottschalk, Luciana Sampaio de Araújo, Ilana Felberg, Marília Penteado Stephan, Michele Belas Coutinho, Renata Torrezan

## Expediente

**Supervisão editorial:** Virgínia Martins da Matta  
**Revisão de texto:** Renata Valeriano Tonon  
**Normalização bibliográfica:** Luciana S. de Araújo  
**Editoração eletrônica:** André Luis do Nascimento Gomes, Gabriel Gomes de Sousa e Marcos Moulin