

# Avaliação crítica de dois métodos para determinação da qualidade da pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801). Análise Descritiva Quantitativa e Teste de Aceitabilidade

## Critical evaluation of two methods for determining the quality of hake *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801). Quantitative Descriptive Analysis and Acceptability Test

### Resumo

Por definição, pescado é o termo genérico que compreende organismos aquáticos como peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios, mamíferos de água doce e salgada e algas que são utilizados na alimentação humana. De acordo com a *Food and Agricultural Organization*, o comércio de peixes e derivados está na linha de frente na questão de segurança alimentar. Trata-se da *commodity* mais comercializada internacionalmente. Quaisquer comprometimentos da qualidade do pescado geram prejuízos a todos os componentes participantes da cadeia produtiva. Parte da produção acaba sendo descartada; o preço final passa a não ser competitivo com outras fontes de proteína animal e, em termos de inocuidade, aumentam-se os riscos de transmissão de perigos biológicos e químicos ao consumidor. Imediatamente após a captura, o pescado no barco deve ser submetido à conservação pelo gelo. A necessidade de aperfeiçoamento de técnicas e a capacitação dos funcionários que lidam com produtos alimentícios levaram ao desenvolvimento e ao aprimoramento das chamadas análises sensoriais, capazes de avaliar o pescado de

acordo com suas características, identificáveis com os sentidos humanos. Esses procedimentos são empregados como técnicas de rotina para a inspeção do pescado em entrepostos e indústrias de processamento para julgar o grau de frescor dos produtos aquáticos durante o processo de comercialização. Sob as considerações acima, o presente estudo identificou os atributos sensoriais mais relevantes na avaliação do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801), utilizando a Análise Descritiva Quantitativa e o Teste de Aceitabilidade. Os resultados obtidos revelaram que: 1) o frescor do pescado depende, obrigatoriamente, das habilidades de natureza sensorial adquirida, e o profissional responsável por essa atividade necessita de capacitação e treinamento contínuo; 2) os atributos melhores explicadores na avaliação do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* pela Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) foram: "coloração das brânquias", "odor característico", "odor pútrido" e "avaliação global de frescor"; 3) pelo Teste de Aceitabilidade (TA), o parâmetro B2 "o quanto você gostou do aroma do produto" mostrou-se o melhor na avaliação do frescor.

Recebido em 12 de maio de 2016 e aprovado em 09 de novembro de 2016

Naassom Almeida Souza Ribeiro<sup>1</sup>

Euro de Barros Couto Júnior<sup>2</sup>

Simone de Carvalho Balian<sup>3</sup>

Av. Gustavo Adolfo, 2831  
São Paulo/SP CEP: 02209-001  
✉ naassom@usp.br

## Abstract

Seafood is the generic term that includes fish, crustaceans, mollusks, amphibians, aquatic reptiles, aquatic mammals used as food for human beings. According to the Food and Agricultural Organization the fish and fish derivatives trade is at the forefront of the food safety issue. This is the most internationally traded commodity. Any seafood quality impairment generates losses to all participants in the production chain: part of the production tends to be dumped, the final price becomes less competitive in relation to other sources of animal protein, moreover, in terms of safety, the probability of biological and chemical hazards transmission to consumers through the seafood increases. Right after its capture, the fish should be put on ice, on the boat, in order to preserve it. The necessity to improve food products provided the development and improvement of sensory analysis, which was able to assess the characteristics identified by human senses. In relation to seafood, the sensory analysis is used as a routine technique for inspections in seafood warehouses and seafood processing industries. It

is the most used resource for assesses the freshness degree of aquatic products during the marketing process. According to the considerations above, the present study aims to explore the relevance of sensory attributes in fish freshness assessment hake *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801), using Quantitative Descriptive Analysis and the Test Acceptability and from that on, to, identifying favorable and limiting factors for the use of these resources in product assessment hake in marketing. The results of this study showed that: 1) to evaluate the freshness of fish depends obligatorily sensory nature of skills and the professional responsible for this activity requires training and recurrent training; 2) the best exponents attributes in evaluating the freshness of hake *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) by Quantitative Descriptive Analysis (QDA) were "color of the gills"; "Characteristic odor"; "Putrid odor"; and "overall evaluation of freshness"; 3) the Acceptability Test (TA) parameter B2 "how much you liked the product's aroma" proved to be better explainer in freshness assessment.



### Palavras-chave

Análise descritiva quantitativa. Teste de aceitabilidade. Análises sensoriais. Pescada.

### Keywords

Quantitative descriptive analysis. Acceptability test. Sensory analysis. Hake.

**É** sabido que quaisquer comprometimentos na qualidade do pescado geram prejuízos para todos os componentes da cadeia produtiva: parte da produção acaba sendo descartada; o preço final passa a não ser competitivo com outras fontes de proteína animal e, em termos de inocuidade, criam-se condições de perigo que aumentam o risco de o produto transmitir doenças que comprometam a saúde do consumidor.

A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2004) refere que o comércio de pescado está na linha de frente na questão de segurança alimentar por ser a *commodity* mais comercializada internacionalmente. Segundo o relatório da FAO (2014), o consumo mundial de peixe *per capita* aumentou de 9,9kg, em 1960, para 19,2kg, em 2012. Esse desenvolvimento tem sido impulsionado pela combinação de vários fatores: crescimento populacional, aumento da renda e da urbanização e forte expansão da produção de peixes e canais de distribuição mais eficientes. Na pesca extrativista brasileira, a espécie *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (nome popular: "pescada foguete") ocupou o 3º lugar em captura, precedida pelas espécies *Sardinella brasiliensis* (nome popular: "sardinha verdadeira") e *Argyrosomus regius* (nome popular: corvina), as quais ocuparam os 1º e 2º lugares respectivamente, atingindo 45.549t em 2010 (BRASIL, 2012).

1 Médico-veterinário, doutor em Ciências pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

2 Prefeitura do Município de São Paulo, Secretária de Planejamento, Orçamento e Gestão.

3 Professora doutora da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

A pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) foi a escolhida para este estudo por ser a mais comercializada e apreciada pelos consumidores. Em 2012, no Estado de São Paulo, foram descarregadas 1.157,8t de pescada, colocando a espécie entre as cinco de maior produção nesse Estado, sendo incluídos sardinha verdadeira, camarão sete-barbas, corvina e cavalinha, distribuídos do 1º ao 4º lugar respectivamente (SÃO PAULO, 2012).

Na cadeia produtiva do pescado, a análise sensorial sempre foi o recurso essencial para sua classificação e valorização comercial. A avaliação dos caracteres perceptíveis pelos sentidos, isto é, as análises sensoriais são usualmente utilizadas para julgar o grau de frescor dos alimentos. Como vantagem, trata-se de uma metodologia não destrutiva, que possibilita uma rápida interpretação na diferenciação entre produto aceitável e inaceitável; contudo, como desvantagens são relacionadas a exigência de critérios, padrões e a seleção de avaliadores com capacitação técnica, para a identificação precisa dos diferentes estágios de conservação e deterioração do pescado.

A necessidade de aperfeiçoamento dos produtos alimentícios determinou o desenvolvimento das análises sensoriais, assim como as metodologias, fundamentais para a evolução das práticas de avaliação de qualidade e aprimoramento de padrões de identidade e qualidade de alimentos (STONE; SIDEL, 1993).

Na avaliação da qualidade comercial do pescado, a análise sensorial é o indicador indispensável que permite a prática de procedimentos rápidos desde que existam avaliadores capacitados e material de apoio, incluindo padrões e escalas previamente validados.

Sendo um produto oriundo de extrativismo direto, a arte de pesca tem fundamental importância quando se deseja estudar e avaliar o estado de frescor e vida útil de comercialização desses produtos. Sabe-se que as diferentes técnicas de pesca utilizadas para captura de peixes provocam variado grau de estresse e comprometimento da qualidade da carne e do frescor do produto final e em sua vida de prateleira (VIEIRA, 2003).

O frescor é o atributo mais importante para a avaliação da qualidade do pescado em termos práticos. Os métodos sensoriais são procedimentos diretos e objetivos empregados para a avaliação do frescor e/ou o estado de degradação do pescado (CONNEL, 1975).

A análise e a identificação de atributos que revelam o estado de conservação e de frescor do pescado são fundamentais para o reconhecimento das condições em que o produto chega ao consumidor, priorizando, portanto, as ações de controle, e prevenção de riscos e perigos e da perda da qualidade do produto (HUSS, 1995).

Partindo dessas considerações, o presente trabalho foi delimitado para identificar os atributos sensoriais de relevância na avaliação do estado de frescor da pescada *Macrodon ancylodon*, BLOCH & SCHNEIDER, (1801) (Figura 1), utilizando a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e o Teste de Aceitabilidade (TA).



Figura 1. Espécime de Pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801).  
Fonte: Acervo do autor.

## Material e Métodos

O pescado objeto deste estudo foi a Pescada comercializada na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP, na cidade de São Paulo, (fase de entreposto) posterior à captura, à classificação e o transporte. A escolha da CEAGESP se deu por representar o centro de maior relevância na categoria mercado atacadista de pescado na América Latina (SÃO PAULO, 2015), verdadeiro centro de confluência e distribuição de vasta variedade de produtos da pesca. O produto foi adquirido sempre às terças-feiras, escolhendo o atacadista que dispunha do produto em quantidade suficiente para o estudo.

De um total de 60 unidades de pescado avaliadas, 30 no período de inverno e 3 no verão, entre 2009 e 2010. O número de unidades foi estabelecido considerando a limitação de tempo para execução das análises e a alta perecibilidade do produto "peixe fresco". Mattar (1996) afirma que "as razões para se utilizar uma amostragem não probabilística consideram as limitações de tempo e de pessoas", aspectos estes que foram determinantes neste trabalho. Outro fator relevante foi não causar a fadiga sensorial da equipe.

As análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Referência de Análises Físicas, Sensoriais e Estatística (LAFISE) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas/SP, no mesmo dia de aquisição, mantendo-se o produto acondicionado constantemente sob gelo, em sala climatizada com temperatura variando entre  $20 \pm 22^{\circ}\text{C}$ .

### Análise sensorial - Capacitação de julgadores

Para a ADQ, foram seguidas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 14140 (ABNT, 1998). As etapas para seleção, capacitação e monitoramento da equipe de julgadores seguiram as recomendações da ISO 8586 (ISO, 1993) e incluíram as seguintes etapas: recrutamento de julgadores; seleção; teste de acuidade visual; teste de aroma; teste de intensidade de aroma; capacitação da equipe; validação da equipe; avaliação do produto-teste. Dez julgadores foram capacitados.

### Análise sensorial

O LAFISE atende aos requisitos normatizados pela *International Organization for Standardization* (ISO) 8589 (ISO, 1988) e American Society for Testing and Materials (ASTM) E 4801 (ASTM, 1984), para a realização de análises sensoriais de alimentos e outros produtos. As unidades analisadas foram acondicionadas em caixas de isopor, revestidas por sacos plásticos brancos e limpos, e entremeadas com gelo britado.

As unidades para análises sensoriais seguiram o código CAC-GL 31/1999 do *Codex Alimentarius* (FAO, 1999), e foram utilizadas a ADQ e o TA, empregando como parâmetros: odor, textura, aspecto geral, consistência e coloração externa. A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) seguiu as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 14140 (ABNT, 1998). As etapas de seleção, capacitação e monitoramento da equipe de julgadores seguiram as recomendações da ISO 8586-1 (ISO, 1993).

As unidades analisadas foram apresentadas com códigos de três números aleatórios, sendo distribuídos de forma monádica sequencial segundo um delineamento de blocos completos e balanceados, à temperatura entre 3°C e 4°C, em bandejas plásticas, contendo gelo reciclável. Os testes foram conduzidos em cabines individuais, iluminadas com lâmpadas fluorescentes equipadas com o sistema computadorizado *Compusense Five* versão 4.8, para coleta e análise dos dados.

Na aplicação do teste, foi utilizada escala hedônica de oito pontos para os atributos aparência, aroma e firmeza, sendo a escala assim dividida: 1 (desgostei muitíssimo), 2 (desgostei muito), 3 (desgostei pouco), 4 (não gostei nem desgostei), 5 (gostei pouco), 6 (gostei), 7 (gostei muito) e 8 (gostei muitíssimo). Para a classificação da firmeza, utilizou-se a escala de 5 pontos, sendo: 1 (muito menos firme do que eu gosto), 2 (um pouco menos firme do que eu gosto), 3 (do jeito que eu gosto), 4 (um pouco mais firme do que eu gosto) e 5 (muito mais firme do que eu gosto). Para avaliação do grau de frescor do produto, foi utilizada uma escala de 9 pontos: 1 (muitíssima falta

de frescor), 2 (muita falta de frescor), 3 (moderada falta de frescor), 4 (ligeira falta de frescor), 5 (nem frescor, nem falta de frescor), 6 (ligeiro frescor), 7 (moderado frescor), 8 (muito frescor) e 9 (muitíssimo frescor). A intenção de compra por unidade analisada foi questionada com a seguinte escala de 5 pontos: 1 (certamente compraria), 2 (provavelmente compraria), 3 (talvez compraria, talvez não compraria), 4 (provavelmente não compraria) e 5 (certamente não compraria); além disso, foi questionado do que o participante mais gostou e do que menos gostou na unidade analisada.

Os consumidores de pescado responderam a questões sobre hábitos de compra de pescado e características pessoais relacionadas à idade e definição de classe social segundo o critério de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2008), que habitualmente é utilizado no ITAL.

Vale salientar que para o TA foram convidadas, no mínimo, 30 pessoas com hábito de compra e consumo de pescada. O grupo de participantes não foi idêntico para todas as semanas, considerando que as pessoas eram funcionárias do ITAL, nem sempre estavam disponíveis nos dias estabelecidos para as análises.

### Análise estatística dos dados

As médias e desvios-padrão das informações obtidas com aplicação da ADQ e do TA foram analisados com o emprego do teste de Tukey e a Análise de Variância, respectivamente. O teste de correlação foi aplicado para a análise conjunta dos dois tipos de procedimentos empregados (FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

Das análises realizadas pelo grupo de dez avaliadores capacitados para a ADQ (ADQ-C) e do grupo de 30 consumidores não capacitados para o TA (TA-NC), foi gerado o "Banco de Dados Derivados" (Anexo D - derivado de um banco inicial constituído de 2.414 informações), o qual permitiu a aplicação das avaliações estatísticas apresentadas neste trabalho.

Na ADQ-C foram utilizadas 11 variáveis, abaixo discriminadas:

1 Brilho superficial; 2 Intensidade de pigmentação; 3 Transparência do globo ocular; 4 Delineamento da pupila; 5 Forma do globo ocular; 6 Coloração das brânquias; 7 Coloração laranja da borda da brânquia; 8 Odor característico; 9 Odor pútrido; 10 Firmeza da carne; 11 Avaliação global de frescor.

No TA-NC foram utilizadas seis variáveis:

1. O quanto você gostou da APARÊNCIA do produto; 2. O quanto você gostou do AROMA do produto; 3. O quanto você gostou da FIRMEZA do produto; 4. Indique como você classifica a FIRMEZA do produto; 5. Indique como você classifica o FRESCOR da amostra; 6. Compra.



### Identificação dos atributos melhores explicadores de frescor

Para a identificação dos atributos, foram utilizadas as análises estatísticas discriminadas a seguir:

#### Aplicação do Teste de Mann-Whitney

Esse teste foi aplicado com o intuito de verificar possíveis diferenças entre ambos os períodos do estudo (inverno e verão), para as variáveis de interesse: Análise Descritiva Quantitativa " Capacitados (ADQ) 1 a 11; e Teste de Aceitabilidade " Não Capacitados (TA-NC) 1 a 6. A partir da constatação de diferenças significativas, partiu-se para o estudo dos períodos separadamente. Essas diferenças estão relacionadas possivelmente a fatores climáticos como, por exemplo: temperatura ambiente no laboratório, no entreposto e o transporte que são variáveis de acordo com o período (inverno ou verão) e serão objeto de estudos futuros.

#### Aplicação da Análise de Correlação de Spearman

A análise do grau de relacionamento entre as variáveis de ambos os blocos estudados (ADQ-C e TA-NC), em cada um dos períodos (inverno e verão), foi efetuada com o emprego da Análise de Correlação de Spearman.

#### Aplicação da Análise Fatorial, pelo Método de Extração de Componentes Principais e Método de Rotação Varimax

A identificação das variáveis melhores explicadoras em cada bloco estudado foi efetuada com o emprego do Método de Componentes Principais que permite a definição de quantas dimensões terá a nova configuração do conjunto de variáveis disponíveis (COUTO JUNIOR, 2012).

A Rotação Varimax permite um "ajuste" mais preciso do resultado da Análise Fatorial, quando ela puder ser realizada, isto é, quando houver dois ou mais componentes (variáveis) principais disponíveis (COUTO JUNIOR, 2012).

### Resultados e Discussão

#### Atributos melhores explicadores na avaliação do frescor da Pescada - ADQ e TA

Nem sempre os atributos considerados melhores explicadores do frescor do pescado a partir da aplicação da análise estatística coincidem com os utilizados pelos inspetores de pescado em suas rotinas de trabalho, ou mesmo são utilizados pelos consumidores em seus julgamentos empíricos no momento da compra.

Os atributos são sinais físicos utilizados pelos avaliadores do pescado como recursos viáveis e eficientes para a identificação do estágio de frescor ou deterioração do produto. De forma não organizada e sem fundamentação técnica são também utilizados pelos consumidores para auxiliá-los na decisão de compra ou não de pescado, sobretudo produtos inteiros, vendidos a granel em feiras, mercados e peixarias (SOARES, 2007; VASCONCELLOS *et al.*, 2013).

Os atributos devem ser de fácil observação e capazes de fundamentar uma decisão precisa e prática em relação ao pescado, a ponto de minimizar erros na hora da decisão pelos avaliadores capacitados e inspetores, como, por exemplo, o "odor pútrido".

A partir das considerações obtidas neste trabalho é apresentada, a seguir, uma reflexão técnica e crítica dos atributos melhores explicadores do frescor, a partir do que foi sinalizado pela análise estatística; em paralelo, é realizado o questionamento de sua relevância sob as ópticas biológica e prática.

A avaliação sensorial do pescado é o método mais antigo e permanente para a avaliação da qualidade desse tipo de produto. O conhecimento empírico deve ser considerado e guarda significativa relevância para este estudo.

As análises estatísticas também são importantes e devem se fazer presentes na pesquisa científica (SILVA, 2010).

No Quadro 1 são apresentados os atributos melhores explicadores do frescor da pescada, a partir da Análise

**Quadro 1** - Atributos indicados pela Análise Fatorial, Método de Extração de Componentes Principais utilizando a Rotação Varimax como os melhores explicadores do frescor do pescado, a partir do Teste de Aceitabilidade - TA e da Análise Descritiva Quantitativa - ADQ, nos períodos inverno e verão - São Paulo - 2014.

TA INVERNO	TA VERÃO	ADQ INVERNO	ADQ VERÃO	ADQ INVERNO + TA VERÃO	ADQ INVERNO + VERÃO	TA INVERNO + VERÃO	ADQ + TA INVERNO	ADQ +TA VERÃO
B2	B5	A4	A5	A4	A9	B6	B2	A3
B3	B6	A8	A3	B6	A4		A4	B6
		A6	A1	A9	A1		A6	A5
			A8	A1			A11	A1
							B3	A8

Legenda: A1 – Brilho superficial, A3 – Transparência do globo ocular, A4 – Delineamento da pupila, A5 – Forma do globo ocular, A6 – Coloração das brânquias, A8 – Odor característico, A9 – Odor pútrido, A11 – Avaliação global de frescor, B2 – O quanto você gostou do AROMA do produto, B3 – O quanto você gostou da FIRMEZA do produto, B5 – Indique como você classifica o FRESCOR da amostra, B6 – Compra.

Fatorial, pelo Método de Extração de Componentes Principais, utilizando o Método de Rotação Varimax para o Teste de Aceitabilidade - TA e da Análise Descritiva Quantitativa - ADQ para os períodos inverno e verão.

Importante esclarecer que o atributo B6 (Compra) não é considerado um item relacionado ao estado de frescor do pescado, mas trata-se de um item de decisão de compra.

Os atributos com maior número de repetições foram os apontados pela análise estatística como os que apresentaram maior capacidade de explicar o estado de frescor da pescada.

### Análise crítica

As análises realizadas foram baseadas no RIISPOA (BRASIL, 1997) e no Codex Alimentarius (FAO, 1999) em relação ao conhecimento técnico-científico dos autores.

O atributo A1 (brilho superficial) (Figura 2) foi apontado quatro vezes, a partir do Quadro 1. Este é um atributo válido para avaliação de peixes ósseos e com superfície corporal de coloração metálica, sendo aplicável a espécies como a pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801), mas expressa baixa representatividade para indicar o estado de frescor do pescado. Obviamente a aparência superficial pode revelar diversos aspectos capazes de condenar sua utilização para fins comestíveis e até não comestíveis.



Figura 2 - Brilho superficial da pescada no dia zero após aquisição no entreposto.  
Fonte: Acervo do autor.

No tocante ao atributo "brilho superficial", deve-se também identificar o tipo de pescado em análise: elasmobrânquios peixes cartilagosos: raias tubarões e quimeras e teleósteos (peixes ósseos), peixes de escamas ou couro e reconhecer as qualidades do muco da espécie alvo de estudo. Apesar de ser considerado relevante, sob a óptica biológica, é um atributo que, tratado isoladamente, não é decisório sobre

o frescor da pescada. A lavagem do pescado, a aspersão de água e mesmo o degelo sobre o peixe podem alterar o brilho superficial, práticas estas que podem ser intencionais.

O Codex Alimentarius (FAO, 1999, p. 17), para esse atributo, sugere "superfície externa apresentando pele de cor brilhante e totalmente íntegra".

Na análise efetuada no presente trabalho, o brilho superficial é um atributo relevante, mas não decisivo em uma avaliação de rotina pelo inspetor, devendo ser complementado por outros aspectos como exame das brânquias e odor.

O atributo A3 (transparência do globo ocular) (Figura 3) e o atributo A5 (forma do globo ocular) apresentaram, cada um, três indicações pela análise estatística. Esses dois atributos, somados ao A4 (delineamento de pupila) com quatro indicações pela análise estatística, devem ser avaliados de forma conjunta, pois permitem a identificação da integridade do globo ocular, mas não podem ser considerados como reveladores do estado de frescor e/ou deterioração do pescado, em especial, da estrutura muscular (porção de maior interesse econômico de comercialização) em virtude de alguns fatores descritos a seguir:



Figura 3 - Globo ocular íntegro no dia zero.  
Fonte: Acervo do autor.

Fisiologicamente, o globo ocular é uma estrutura muito sensível. São grandes, posicionados lateralmente e desprovidos de pálpebras. Semelhantemente ao homem, a retina contém cones e bastonetes que permitem a visão de cores na maioria das espécies; contudo, há peixes que possuem visão monocromática que será dependente de seu habitat. A acuidade visual confere vantagens para a detecção de todos os aspectos do ambiente visual, incluindo presas e predadores. O globo ocular sofre alterações a partir do momento em que o peixe é retirado do ambiente marinho (CHACON; LUCHIARI, 2011; GONÇALVES, 2011).

O globo ocular pode apresentar alterações, de acordo com as técnicas de pesca utilizadas que, no Brasil,

para a pescada são: arrasto, emalhe e pesca de parelha (SÃO PAULO, 2012), as quais, por si só, causam diversos traumas ao pescado, alterando o delineamento da pupila e provocando hemorragias e rupturas. A forma de armazenamento no barco e as más práticas de manipulação podem alterar o globo ocular provocando traumatismos, deformações e opacidades. Após a captura, o pescado já pode apresentar sinais de afundamento dos olhos, presença de sangue uni ou bilateralmente, mas esses achados não representam obrigatoriamente deterioração ou condição imprópria para o consumo humano. O RIISPOA (BRASIL, 1997) regulamenta que o peixe próprio para consumo deve apresentar "olhos transparentes, brilhantes e salientes, ocupando completamente as órbitas"; já o *Codex Alimentarius* (FAO, 1999) sugere apenas "olhos convexos" como característica de frescor.

Nesse sentido, quando da inspeção do atributo A1 (brilho superficial) e dos três atributos que analisam o globo ocular - A4 (delineamento da pupila), A3 (transparência do globo ocular) e A5 (forma do globo ocular) -, é fundamental que o inspetor conheça a espécie de pescado, a ser analisada, as artes de pesca utilizadas para sua captura, as particularidades práticas desde o acondicionamento do pescado a bordo até sua apresentação para a comercialização (atacado e varejo), sempre confrontando os achados da análise sensorial com o tempo e temperatura de conservação do pescado.

Com relação ao consumidor final, na prática, são poucos os que se atentam a essas características, uma vez que o pescado é exposto de forma a ocultar sinais que possam levá-lo a desistir da compra quando visualizados, além do fato de geralmente ser impedido de manusear o pescado na hora da compra e, na maioria das vezes, quando o pescado está com aspecto desagradável, é realizado seu beneficiamento com o emprego de filetagem no caso de peixes, descasque no caso de camarões e outros crustáceos e outras técnicas empregadas pelo comércio varejista para a comercialização de seus produtos.

O atributo A6 (coloração das brânquias) (Figura 4) foi apontado três vezes, o que indica sua alta relevância, sendo característica determinante para a avaliação do pescado fresco, o que corrobora com o RIISPOA (BRASIL, 1997), em seu art. 442, item 3. Onde está determinado que "as guelras devem apresentar-se róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes com odor natural, próprio e suave". Em outras palavras, as brânquias devem apresentar coloração, aparência geral, odor e estrutura característica à espécie, o mais próximo

possível daquela que se apresenta no animal vivo. O *Codex Alimentarius* (FAO, 1999) sugere que as brânquias devem ser "vermelhas com odor fresco".

O atributo A8 (odor característico), identificado a partir do ADQ e o atributo B2 (o quanto você gostou do AROMA do produto), a partir do TA, apareceram três vezes, sendo indicados como bons explicadores do estado de frescor. Sob a ótica biológica, são os atributos mais utilizados para refutar o pescado, especialmente no ato da compra, por parte dos consumidores finais.



Figura 4 - Brânquias íntegras da pescada (*Macrodon ancylodon*).  
Fonte: Acervo do autor.

O art. 442 do RIISPOA (BRASIL, 1997), no item 9, determina que o pescado fresco, próprio para consumo deve apresentar como característica sensorial "cheiro específico, lembrando o das algas marinhas". No entanto, este é um atributo muito subjetivo que dependerá muito da capacidade olfativa individual.

Os atributos A6 (coloração das brânquias), A8 (odor característico) e A9 (odor pútrido) foram os melhores indicativos explicadores do frescor da pescada pois permitiram a identificação e distinção pelos avaliadores devidamente capacitados (ADQ-C).

Em relação aos avaliadores não capacitados (TA-NC), o parâmetro B2 (o quanto você gostou do AROMA do produto) foi considerado o mais relevante entre os consumidores.

O parâmetro B6 (compra), frequente três vezes nas análises estatísticas, avaliado por consumidores não capacitados (TA-NC), revelou que a decisão de compra é influenciada por fatores variáveis e por aspectos inerentes a cada consumidor, por exemplo: hábitos



de consumo, preço, estado de frescor. No entanto, esse atributo não foi analisado sob a ótica biológica, uma vez que não se trata de uma característica física da pescada.

Vasconcellos *et al.* (2013) concluíram que os fatores que facilitam a compra e o consumo do pescado são: a preferência para a compra de peixes em feiras livres; a aparência, firmeza, no estado fresco ou congelado; bem como o grau de instrução e a renda mensal do entrevistado. No referido estudo, o preço e a presença de espinhas foram considerados fatores limitantes.

O atributo B3 (o quanto você gostou da FIRMEZA do produto) frequente duas vezes nas análises estatísticas, avaliado por consumidores não capacitados (TA-NC), demonstrou ser relevante às vistas do consumidor, corroborando com o RIISPOA (BRASIL, 1997) e com o Codex Alimentarius (FAO, 1999), que relacionam a "carne firme" como uma característica sensorial que deve estar presente no pescado fresco próprio para o consumo humano. Sob a ótica biológica, esse atributo, quando utilizado em laboratório na análise das diferentes espécies de pescado, tanto pelas metodologias de análise sensoriais tradicionais (ADQ e TA) como quando analisados por metodologias mais atuais, por exemplo, o Método do Índice de Qualidade (MIQ), demonstra alta variabilidade quanto à firmeza da carne.

A "firmeza" é um atributo bastante importante para o inspetor de pescado, no qual se verifica o estado de frescor nos entrepostos e indústrias de processamento, sendo a garantia da satisfação do consumidor, em relação a ele, quando o produto está na gôndola do distribuidor.

Defende-se que o atributo firmeza deve ser exclusivamente avaliado pelo profissional nas indústrias de processamento. Ao consumidor não cabe a prática da avaliação, pois deve receber o produto em condição aceitável para compra, preparo e posterior consumo.

O parâmetro A11 (avaliação global de frescor), com frequência de uma vez nas análises estatísticas, representa um julgamento final feito pelo avaliador utilizando seu conhecimento prévio e sentidos sobre a espécie em análise. A educação continuada e a utilização das mídias disponíveis com imagens do pescado por espécie são de grande valia para assegurar que o consumidor obtenha pescado de qualidade no comércio varejista e também para uso do serviço de inspeção veterinária.

O parâmetro B5 (indique como você classifica o FRESCOR da amostra), frequente uma vez nas análises estatísticas e avaliada por consumidores não capacitados (TA-NC), sob a ótica biológica é considerado subjetivo,

pois varia de um indivíduo para o outro dependendo de seus hábitos culturais e de consumo.

Os atributos A2 (intensidade de pigmentação), A7 (coloração laranja da borda da brânquia), A10 (firmeza da carne), B1 (o quanto você gostou da aparência do produto) e B4 (indique como você classifica a firmeza do produto) não foram apontados pela avaliação estatística. Apesar disso, os atributos A2, A7 e A10 podem e devem ser utilizados pelas instituições de pesquisa, oferecendo maiores possibilidades de acertos na avaliação do estado de frescor.

A partir da análise crítica sob a ótica biológica desses atributos, pôde-se afirmar que os atributos A6 (coloração das brânquias), A8 (odor característico), A9 (odor pútrido) e A11 (avaliação global de frescor) podem ser considerados os melhores explicadores do estado de frescor do pescado em relação à ADQ.

Pelo Teste de Aceitabilidade (TA), o parâmetro "o quanto você gostou do aroma do produto" foi o melhor explicador do frescor da pescada, por ser mais precocemente identificado a partir dos sentidos do consumidor.

Esses atributos foram utilizados na análise crítica entre as metodologias ADQ e TA.

### Análise crítica entre os atributos melhores explicadores indicados pela ADQ e TA

O presente estudo confirmou que a avaliação do estado de frescor do pescado depende de habilidades fundamentalmente de natureza sensorial.

Para a realização desta análise, foi aplicada a visão biológica a partir do levantamento técnico-científico. Embora a ADQ e o TA apresentem metodologias e formas de capacitação distintas, eles apontaram atributos semelhantes e, entre eles, os melhores explicadores na avaliação da pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801), conforme segue.

A partir da análise crítica em busca dos atributos melhores explicadores para a avaliação do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801), pela Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) pode-se afirmar que os atributos "coloração das brânquias", "odor característico", "odor pútrido" e "avaliação global de frescor" foram os melhores explicadores do frescor da pescada por serem os que mais precocemente foram identificados a partir dos sentidos do avaliador, reconhecendo alterações previamente descritas, por parte dos avaliadores oficiais, naqueles que passaram por capacitações, e alterações que apontam a perda de frescor do pescado.

Pelo Teste de Aceitabilidade (TA), o atributo "o quanto você gostou do aroma do produto" foi o melhor



explicador do frescor da pescada, por ser mais precocemente identificado pelos sentidos do consumidor.

A proposta de reconhecer atributos que melhor explicam o estado de frescor da pescada neste estudo foi realizada com a obtenção de amostras no comércio atacadista na cidade de São Paulo - CEAGESP, isto é, na penúltima etapa da cadeia de produção antes de o produto ser exposto ao comércio varejista, onde o consumidor final terá acesso ao produto. Essa informação é válida para esclarecer que os atributos melhores explicadores aqui apontados são válidos para a avaliação da pescada na fase de comercialização.

## Conclusões

O presente estudo, desenvolvido a partir dos objetivos propostos, permite concluir que:

- 1) avaliar o estado de frescor do pescado depende, obrigatoriamente, de habilidades de natureza sensorial e o profissional responsável por essa atividade necessita de capacitação constante;
- 2) os indicadores atributos melhores explicadores na avaliação do estado de frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) pela Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) foram: "coloração das brânquias", "odor característico", "odor pútrido" e "avaliação global de frescor";
- 3) pelo Teste de Aceitabilidade (TA), o parâmetro "o quanto você gostou do aroma do produto" foi o melhor explicador na avaliação do estado de frescor. ☺

## Referências

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. **Critério de Classificação Econômica Brasil 2008**. São Paulo, 2008.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14140**: alimentos e bebidas: análise sensorial: teste de análise descritiva quantitativa (ADQ). Rio de Janeiro, 1998.

ASTM - American Society for Testing and Materials. **Standard practice for establishing conditions for laboratory evaluation of foods and beverages**: ASTM E 480-84. Philadelphia: American Society for Testing and Materials, 1984.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto no 30691, de 29 de março de 1952**. Aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Alterados pelos Decretos n. 1.255, de 25 de junho de 1962, n. 1.236, de 2 de setembro de 1996, e n.??, de 4 de junho de 1997. Brasília, DF: MAPA, 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=14013>>. Acesso em: 15 set. 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura** - Brasil 2010. Brasília, DF: MPA, 2012. Disponível em: <[http://sinpesq.mpa.gov.br/preps\\_cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21&Itemid=27](http://sinpesq.mpa.gov.br/preps_cms/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=27)>. Acesso em: 27 abr. 2013.

CHACON, D. M. M.; LUCHIARI, A. C. **Fisiologia e comportamento de peixes**. Natal, RN: GEEFAA, 2011. Texto publicado no site do Grupo de Estudos de Ecologia e Fisiologia de Animais Aquáticos. Disponível em: <[http://www.geefaa.com/fisiologia\\_peixes.php](http://www.geefaa.com/fisiologia_peixes.php)>. Acesso em: 12 out. 2014.

CONNELL, J. J. **Control of fish quality**. Inglaterra: Fishing News Books, 1975.

COUTO JUNIOR, E. B. **Relatório estatístico** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <nassaribeiro@hotmail.com> em 31 dez. 2012.

FAO. CODEX ALIMENTARIUS. **CAC/GL 31/1999**. Codex guidelines for sensorial evaluation of fish and shellfish in laboratories. Rome, 1999. Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?provide=standards&orderField=fullReference&sort=asc&num1=CAC/GL>>. Acesso em: 20 out. 2014.

\_\_\_\_\_. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2004**. Rome, 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/007/y5600e/y5600e00.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

\_\_\_\_\_. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2014: opportunities and challenges**. Rome, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL/LAFISE, 2008.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia e legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011.

HUSS, H. H. **Quality and quality changes in fresh fish**. Rome: FAO, 1995. (Fisheries technical paper; 348). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/v7180e/V7180E00.HTM#Contents>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

ISO - International Organization for Standardization. **ISO 8586**: sensory analysis: general guidance for the selection, training and monitoring of assessors. Netherlands, 1993.

\_\_\_\_\_. **ISO 8589**: sensory analysis: general guidance for the design of test rooms. Switzerland, 1988.

MATTAR, F. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP). **Institucional**. São Paulo: CEAGESP, 2015. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/a-ceagesp/institucional/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios Instituto de Pesca. Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho. **Informe da produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo**. São Paulo: SAA, 2012. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/1212InformePMAP.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

SILVA, W. C. M. **Conceitos iniciais e breve histórico da estatística**. Alagoas: UNEAL, 2010. Disponível em: <[http://mundobr.pro.br/uneal/wp-content/uploads/2010/04/01.conceitos\\_inicias-historico-somatorio.pdf](http://mundobr.pro.br/uneal/wp-content/uploads/2010/04/01.conceitos_inicias-historico-somatorio.pdf)>. Acesso em: 25 set. 2014.

SOARES, A. L. S. **Melhoramento dos mercados internos de produtos pesqueiros na América Latina e no Caribe**. Projeto TCP/RLA/3111 da FAO, 2007. Disponível em: <[www.infopesca.org/sitio\\_externo/TCP\\_RLA\\_3111Website/papers/BRASIL-INFORME\\_562.doc](http://www.infopesca.org/sitio_externo/TCP_RLA_3111Website/papers/BRASIL-INFORME_562.doc)>. Acesso em: 6 jul. 2011.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1993.

VASCONCELLOS, J. P. *et al.* Individual determinants of fish choosing in open-air street markets from Santo André, SP/Brazil. **Appetite**, v. 68, p. 105-111, sept. 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666313001566>>. Acesso em: 8 out. 2013.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**. São Paulo: Varela, 2003.