NAASSOM ALMEIDA SOUZA RIBEIRO

**Análise descritiva quantitativa e teste de aceitabilidade para determinação da
qualidade da pescada - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801),
comercializada na CEAGESP/SP e estudo crítico em relação ao método do
índice de qualidade**

São Paulo

2014

NAASSOM ALMEIDA SOUZA RIBEIRO

Análise descritiva quantitativa e teste de aceitabilidade para determinação da qualidade da pescada - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), comercializada na CEAGESP/SP e estudo crítico em relação ao método do índice de qualidade

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

Orientadora:

Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian

São Paulo

2014

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.3062
FMVZ

Ribeiro, Naassom Almeida Souza

Análise descritiva quantitativa e teste de aceitabilidade para determinação da qualidade da
pescada - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), comercializada na CEAGESP/SP
e estudo crítico em relação ao método do índice de qualidade / Naassom Almeida Souza
Ribeiro. -- 2014.

134 f. : il.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo,
2015.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian.

1. Análise descritiva quantitativa. 2. Teste de aceitabilidade. 3. Método do índice de
qualidade. 4. Análises sensoriais. 5. Pescada. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Comissão de Ética no uso de animais

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Análise descritiva quantitativa e teste de aceitabilidade para determinação da qualidade da pescada - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), comercializado na CEAGESP/SP e estudo crítica em relação ao Método do Índice de Qualidade", protocolado sob o nº 2505/2011, utilizando não utilizando animais, sob a responsabilidade do(a) Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da "Comissão de Ética no uso de animais" da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 15/2/2012.

We certify that the Research "", protocol number 2505/2011, utilizing , under the responsibility Profa. Dra. Simone de Carvalho Balian, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by "Ethic Committee in the use of animals" of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 2/15/2012.

São Paulo, 16 de fevereiro de 2012.

Denise Tabacchi Fantoni
Presidente

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: RIBEIRO, Naassom Almeida Souza

Título: Análise descritiva quantitativa e teste de aceitabilidade para determinação da qualidade da pescada - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), comercializada na CEAGESP/SP e estudo crítico em relação ao método do índice de qualidade

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Mirian

Esposa, amiga, mulher virtuosa, presente em todas as horas, principalmente nas mais difíceis; mulher da minha vida, amorosa, carinhosa, compreensiva; se eu citasse todas as qualidades do mundo, seriam insuficientes para expressar o amor e a gratidão que sinto por você.

Mais um degrau na escada da educação está sendo galgado, e você ajudou-me a subi-lo, em todos os anos, meses, dias, horas e minutos, nos últimos 27 anos de nossas vidas.

Este trabalho é dedicado a você, por todo seu apoio e incentivo oferecidos durante o período de sua elaboração, sem os quais não seria possível realizá-lo.

Você, minha querida, é a razão de minha vida, e seria impossível a vida sem você!

Amo-te demais!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me dado a vida e a salvação!

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, pela oportunidade de realização desta pós-graduação, em nível de doutorado.

À Professora Doutora Simone de Carvalho Balian, minha orientadora, e após 8 anos de convívio, minha amiga, por ter depositado em mim a sua confiança e agradecer-me com a oportunidade de desenvolver-me como pessoa e profissionalmente, apoiando este trabalho, contribuindo em tudo o que foi possível, passando-me muito de sua experiência.

Aos membros da Banca Examinadora, Professor Doutor José César Panetta, Professor Doutor José Luiz Bernardino Merusse; Doutor Euro de Barros Couto Junior, Doutor Ricardo Prist, Professor Doutor José Luiz Guerra, Professor Doutor Silvio Luis Pereira de Souza, Professora Doutora Evelise Oliveira Telles, Professor Doutor Ricardo Augusto Dias e Doutor Eneo Alves Silva Júnior, grandes amigos e incentivadores, desde a graduação; e outros recentes, mas, não menos importantes e que muito me honram em tê-los comigo neste momento tão importante em minha vida.

Aos amigos e companheiros da pós-graduação, atuais e os que por aqui passaram.

À técnica Sandra Abelardo Sanches, pelo apoio e ajuda em atividades no laboratório.

Aos amigos da administração, Danival, Cristina e Virgínia, do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS).

Ao meu pai, Natanael (in memoriam), por ter me ensinado a ser uma pessoa íntegra e justa (e que falta ele me faz!).

À minha mãe, Nair, e aos meus irmãos. Natanael e Nádia.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro, na modalidade “bolsa de estudos”.

Enfim, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos, o meu muito obrigado!

“O temor do Senhor é o princípio do conhecimento; os loucos desprezam a sabedoria e a instrução.”

Provérbios de Salomão 1:7

RESUMO

RIBEIRO, N. A. S. **Análise descritiva quantitativa e teste de aceitabilidade para determinação da qualidade da pescada - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), comercializada na CEAGESP/SP e estudo crítico em relação ao método do índice de qualidade.** [Quantitative Descriptive Analysis and Acceptability Test for determining the quality of hake - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), available at CEAGESP / SP and critical study in relation to the Quality Index Method]. 2015. 134 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Pescado é o termo genérico que compreende peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios, mamíferos de água doce e salgada, usados 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 para todos os 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 as probabilidades do pescado em transmitir perigos biológicos e químicos ao consumidor. Imediatamente após a captura, o pescado deve ser submetido, ainda no barco, à conservação no gelo. A necessidade de aperfeiçoamento dos produtos alimentícios levou ao desenvolvimento e aprimoramento das análises sensoriais, capazes de avaliar as características identificáveis pelos sentidos humanos. No caso do pescado são empregadas como técnica de rotina para a inspeção em entrepostos e indústrias de processamento. Trata-se do recurso mais utilizado para se julgar o grau de frescor dos produtos aquáticos, durante o processo de comercialização. Sob as considerações acima, o presente estudo teve por objetivo explorar os atributos sensoriais de relevância na avaliação do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), utilizando a Análise Descritiva Quantitativa e o Teste de Aceitabilidade e a partir daí, confrontar esses métodos com o Método do Índice de Qualidade identificando fatores favoráveis e limitantes para o uso desses recursos na avaliação da pescada em comercialização. Os resultados deste estudo permitiram concluir que: os atributos melhores explicadores na avaliação do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) são: coloração das brânquias; odor característico; odor pútrido; e

avaliação global de frescor; o quanto você gostou do aroma do produto e cheiro de algas, fresco. É necessário e urgente que novos estudos desta natureza envolvendo outras espécies de pescado sejam realizados e da mesma forma seus resultados sejam amplamente divulgados tanto para os envolvidos na cadeia produtiva quanto para os consumidores finais.

Palavras-chave: Análise descritiva quantitativa. Teste de aceitabilidade. Método do índice de qualidade. Análises sensoriais. Pescada.

ABSTRACT

RIBEIRO, N. A. S. **Quantitative Descriptive Analysis and Acceptability Test for determining the quality of hake - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), available at CEAGESP / SP and critical study in relation to the Quality Index Method.** [Análise descritiva quantitativa e teste de aceitabilidade para determinação da qualidade da pescada - *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), comercializada na CEAGESP/SP e estudo crítico em relação ao método do índice de qualidade]. 2015. 134 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

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 Test Acceptability and from that on, to confront these methods with the Index Quality Method IQM, identifying favorable and limiting factors for the use of these resources in product assessment hake in marketing. The results of this study showed that: the attributes which better described the hake *Macrodon ancylodon* freshness assessment (Bloch & Schneider, 1801) were: gills color; characteristic odor; putrid odor; and an overall freshness assessment; how much you liked the product flavor and the smell of seaweed, fresh. It is necessary and urgent that not only further researches of this

nature involving other species of fish should be made but also their results should be widely spread out both to those involved in the production chain and to consumers.

Keywords: Quantitative descriptive analysis. Test acceptability. Quality index method. Sensory analysis. Hake.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Pescada <i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	30
Figura 2 –	Brilho superficial da pescada no dia zero.....	66
Figura 3 –	Brilho superficial da pescada após quinze dias de armazenagem sob refrigeração	66
Figura 4 –	Pescado exposto em feira livre do município de São Paulo – SP com falha na conservação (ausência de gelo) (1)	67
Figura 5 -	Pescado exposto em feira livre do município de São Paulo – SP com falha na conservação (ausência de gelo) (2)	67
Figura 6 –	Globo ocular íntegro no dia zero	69
Figura 7 –	Globo ocular deteriorado após quinze dias de armazenamento	69
Figura 8 –	Olho convexo conforme sugere o Codex Alimentarius	70
Figura 9 –	Brânquias íntegras da pescada (<i>Macrodon ancylodon</i>)	71
Figura 10 –	Brânquias íntegras da pescada (<i>Macrodon ancylodon</i>)	71
Figura 11 –	Forma correta de avaliação da firmeza da carne na pescada.....	75
Figura 12 –	Pescadores classificam pescado no mercado de peixe no porto Tanmen – China.....	90
Figura 13 –	Seleção de pescado no Mar do Sul da China	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Trabalhos utilizados para realização do estudo crítico do MIQ	81
Gráfico 2 – Trabalhos que utilizaram pescado de cultivo (aquicultura).....	84
Gráfico 3 – Trabalhos MIQ que utilizaram pescado de cultivo (aquicultura) no Brasil	85
Gráfico 4 – Formas de apresentação das amostras de pescado utilizados nos estudos	88
Gráfico 5 – Espécies de pescado estudadas no período 200 a 2013.....	89
Gráfico 6 – Região e países que elaboraram estudos com o MIQ	90

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Atributos indicados pela aplicação estatística da Análise Fatorial, pelo Método de Extração de Componentes Principais utilizando o Método de 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. 201464
- Quadro 2 – Trabalhos que desenvolveram o MIQ no período de 2000 a 2013 por espécie, forma de apresentação, autor e ano de publicação.....79
- Quadro 3 – Trabalhos utilizados para realização do estudo crítico do MIQ em relação à ADQ e ao TA82
- Quadro 4 – Atributos de relevância na avaliação do pescado no dia zero pelo MIQ82
- Quadro 5 – Atributos mais utilizados na avaliação do frescor do pescado pelo MIQ para as 4 espécies estudadas pelos 2 autores.....83

LISTA DE ABREVIATURAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADQ	análise descritiva quantitativa
ADQ-C	análise descritiva quantitativa - capacitados
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
BVT	bases voláteis totais
C	centígrados
CCP	contagem padrão em placas
CEAGESP	Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo
cm	centímetros
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CO ₂	gás carbônico
CSIRO	<i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization</i>
DHA	ácido docosaexaenoico
EPA	ácido eicosapentaenoico
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
g	grama
IQ	índice de qualidade
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
kg	quilograma
LAFISE	Laboratório de Referência de Análises Físicas, Sensoriais e Estatística

MIQ	método do índice de qualidade
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura do Brasil
NMP	número mais provável
O ₂	oxigênio
OMS	Organização Mundial de Saúde
OTMA	óxido de trimetilamina
p	valor-p
pH	potencial hidrogeniônico
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SEAP	Secretaria Especial da Aquicultura e da Pesca
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TA	teste de aceitabilidade
TA - NC	teste de aceitabilidade – não capacitados
TBA	ácido tiobarbitúrico
TMA	trimetilamina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1	DEFINIÇÃO DE PESCADO	25
2.2	IMPORTÂNCIAS NUTRICIONAL E ECONÔMICA	25
2.3	TÉCNICAS DE PESCA	27
2.4	CONSERVAÇÃO DO PESCADO	28
2.5	CARACTERÍSTICAS DA PESCADA <i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	29
2.6	DETERIORAÇÃO DO PESCADO	30
2.7	AVALIAÇÃO DO FRESCOR E QUALIDADE DO PESCADO	32
2.7.1	Análise sensorial	35
2.7.2	Análise Sensorial pelo Teste de Aceitabilidade (TA)	37
2.7.3	Análise Sensorial pela Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)	37
2.7.4	Análise sensorial pelo Método do Índice de Qualidade (MIQ)	38
2.8	A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO VETERINÁRIA	40
3	OBJETIVOS	43
3.1	OBJETIVO GERAL	43
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
4	MATERIAL E MÉTODOS	45
4.1	UNIDADES ANALISADAS, COLETA E TRANSPORTE	45
4.2	ANÁLISE SENSORIAL	46
4.2.1	Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)	47
4.2.1.1	Recrutamento de julgadores	47
4.2.1.2	Seleção	48
4.2.1.3	Teste de acuidade visual	49
4.2.1.4	Teste de aroma	49
4.2.1.5	Teste de intensidade de aroma	50
4.2.1.6	Capacitação da equipe	50
4.2.1.7	Validação da equipe	51
4.2.1.8	Avaliação do produto-teste	53
4.2.2	Teste de aceitabilidade	54
4.3	COMPARATIVO TESTE DE ACEITABILIDADE (TA) E ANÁLISE DESCRITIVA QUALITATIVA (ADQ)	55
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	55
4.5	REGISTRO FOTOGRÁFICO	57
4.6	IDENTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES DE FRESCOR	57
4.6.1	Aplicação do Teste de Mann-Whitney	57
4.6.2	Aplicação da Análise de Correlação de Spearman	58
4.6.3	Aplicação da Análise Fatorial, pelo Método de Extração de Componentes Principais e Método de Rotação Varimax	58
4.6.4	Estudo dos graus de relevância das variáveis, por bloco	59
4.7	MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ)	60
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
5.1	ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES NA AVALIAÇÃO DO FRESCOR DA PESCADA - ADQ E TA	62
5.1.1	Análise crítica	64
5.2	ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES NA AVALIAÇÃO DO	

	FRESCOR DA PESCADA – MIQ	78
5.2.1	Considerações adicionais em relação ao MIQ	84
5.3	ANÁLISE CRÍTICA ENTRE OS ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES INDICADOS PELA ADQ E TA E O ATRIBUTO INDICADO PELO MIQ	91
6	CONCLUSÕES	96
	REFERÊNCIAS	98
	ANEXOS	115

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

É sabido que quaisquer comprometimentos na qualidade do pescado geram prejuízos para todos os 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, criam-se condições que facilitam ou aumentam o risco do produto transmitir perigos que comprometem a saúde do consumidor.

A *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2004) refere que o comércio de peixes e derivados 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 uma média de 9,9 kg, em 1960, para 19,2 kg, em 2012. Este impressionante desenvolvimento tem sido impulsionado por uma combinação de crescimento populacional, aumento da renda e da urbanização, e facilitada pela forte expansão da produção de peixes e canais de distribuição mais eficientes. Para 3 bilhões de pessoas, o peixe representa 20% da dieta média de proteínas de origem animal, e 15%, para 4,3 bilhões de pessoas, sendo que os números relatados devem-se ao contínuo aumento da produção por aquicultura, atividade que representa um meio de subsistência para 54,8 milhões de pessoas, em todo o mundo. O relatório também observa que o peixe já responde por quase 17% do consumo de proteína da população mundial, e que, em alguns países costeiros e insulares, pode exceder 70%.

Na pesca extrativista brasileira, as várias espécies de pescada, como as do gênero *Cynoscion* spp (nomes populares: “pescada” ou “resmungão”) e a espécie *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) (nome popular: “pescada foguete”) ocuparam o 3º lugar em captura, atingindo 45.549 toneladas, em 2010 (BRASIL, 2010a). 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 1.157,8 toneladas de pescada,

colocando a espécie entre as cinco de maior produção neste Estado (SÃO PAULO, 2012).

Após a captura, o pescado deve ser submetido, ainda no barco, à conservação no gelo. No entanto, é muito difícil colher informações, ou mesmo, obter-se o pescado a partir do dia zero, isto é, imediatamente após a captura. Pelo fato do esforço de pesca compreender tempo embarcado e decorrência de dias até o retorno ao continente, as boas condições higiênicas e sanitárias, nas embarcações, são fundamentais e necessárias, para manter o frescor e a qualidade comercial dos produtos de origem aquática. Essas condições devem ser mantidas nos elos que compõem a cadeia: transporte, comercialização e processamento.

A temperatura das águas onde o pescado é capturado também influencia em relação aos tipos de contaminantes naturais e acidentais, e no tempo de vida útil do produto quando estocado refrigerado (VIEIRA, 2003). A técnica de pesca utilizada, a manipulação, o contato com superfícies e utensílios, o transporte e armazenamento, e as oscilações de temperatura podem oferecer condições de contaminação, aumento ou redução dos tipos e cargas microbianas.

A avaliação dos caracteres perceptíveis pelos sentidos, isto é, as análises sensoriais são, tradicionalmente, utilizadas para julgar o grau de frescor de alimentos em geral. É um recurso utilizado desde a Antiguidade. Em seus primórdios, compreendia uma metodologia empírica e bastante subjetiva. Como vantagens, trata-se de uma metodologia não destrutiva, possibilitando a rápida interpretação na diferenciação entre produto aceitável e inaceitável; e como desvantagens, exige critérios, padrões, seleção de avaliadores e capacitação técnica, para que seja possível a identificação das diferenças entre os estágios de deterioração do pescado.

Foi a necessidade de aperfeiçoamento dos produtos alimentícios que levou ao desenvolvimento das análises sensoriais, metodologias fundamentais para a evolução das práticas de avaliação de qualidade e aprimoramento de padrões de identidade e qualidade de alimentos (STONE; SIDEL, 1993). No presente contexto, considera-se a avaliação sensorial um instrumento indispensável para julgar a

qualidade do pescado, e ainda, a única que permite procedimentos rápidos e de fácil operacionalização, desde que se disponha de avaliadores capacitados e de material de apoio, como padrões e gabaritos previamente validados.

Partindo dessas considerações, este estudo teve como objetivo explorar os atributos sensoriais de relevância na avaliação do frescor do pescado (pescada) *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), utilizando a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e o Teste de Aceitabilidade (TA), e a partir daí, confrontar esses métodos com o Método do Índice de Qualidade (MIQ) (*Quality Index Method — QIM*, no original, em Inglês), identificando fatores favoráveis e limitantes para o uso desses recursos na avaliação do produto (pescada) em comercialização.

REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO DE PESCADO

Pescado é o termo genérico que compreende peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios, mamíferos de água doce e salgada, usados na alimentação humana (BRASIL, 1997a).

2.2 IMPORTÂNCIA NUTRICIONAL E ECONÔMICA

O pescado é uma fonte de alimento rico em nutrientes e compostos como ácidos graxos poli-insaturados (ômega 3), vitaminas A, D, E e B₁₂, aminoácidos essenciais, antioxidantes (tocoferóis), taurina, selênio e iodo. Devido à baixa quantidade de tecido conjuntivo, fornece proteína de alta digestibilidade frente à carne bovina e avícola (SALINAS, 2002; NOLLET; TOLDRÁ, 2010), motivos que a torna recomendada na dieta de todas as idades (RUITER, 1995), e contém todos os aminoácidos essenciais (NETTLETON, 1985; RUITER, 1995). A gordura do pescado é composta, predominantemente, por ácidos graxos poli-insaturados, como o eicosapentaenoico (EPA) e o docosaexaenoico (DHA), ambos da série ômega-3, que, no ser humano, estão presentes nas células nervosas, retina, cérebro e espermatozoides (NETTLETON, 1985; MERCK, 2005). O conteúdo vitamínico é semelhante ao das carnes vermelhas. Quase todos os minerais estão presentes, com destaques para o potássio, cálcio, zinco, sódio, fósforo, magnésio, ferro, cobre, cobalto, enxofre, cloro, flúor e iodo (OGAWA; MAIA, 1999).

A produção de pescado do Brasil, no ano de 2010, foi de 1.264.765 toneladas, registrando-se um incremento de 2% em relação a 2009, quando foram produzidas 1.240.813 toneladas, sendo que o Brasil é o 18º maior produtor mundial de pescado (BRASIL, 2010a). Em 2012, no Estado de São Paulo, foram descarregadas 1.157,8 toneladas de pescada, colocando a espécie entre as 15 de

maior produção neste Estado (SÃO PAULO, 2012).

A *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, 2004) refere que o comércio de peixes e derivados 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 alcançou níveis históricos, ao contabilizar um consumo médio de 18,8 quilos por pessoa em 2011. Para 3 bilhões de pessoas, o peixe representa 20% da dieta média de proteínas de origem animal, e 15%, para 4,3 bilhões de pessoas, sendo que os números relatados devem-se ao contínuo aumento da produção por aquicultura, atividade que representa um meio de subsistência para 54,8 milhões de pessoas em todo o mundo.

Yamamoto (2011) ressalta o potencial do Brasil como produtor de pescado, e sendo mais ousado, por que não dizer o compromisso social que esse setor apresenta, com a oferta de empregos e o suprimento para a população de uma fonte proteica de alto valor nutricional, para crianças, gestantes, idosos, convalescentes e adultos.

A atual valorização dos produtos pesqueiros, por suas qualidades nutricionais, tem contribuído para um aumento na demanda do mercado interno, que apresenta elevado potencial para o consumo, uma vez que o brasileiro consome, anualmente, apenas 9 kg de pescado *per capita*, longe da meta recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que é de 12 kg *per capita* por ano (ONUBR, 2014). Wiefels (2003) afirmou que o Brasil dispõe de condições de elevar o consumo anual de pescado para 30 kg *per capita*. Alguns sinais já podem ser notados: nos últimos 50 anos, houve um aumento na produção pesqueira e no consumo de pescado no Brasil, e há a percepção desse potencial por parte das instituições públicas, que desenvolvem políticas para o setor. Alguns marcos recentes podem ser citados: em 2003, o Governo Federal criou a Secretaria Especial da Aquicultura e da Pesca (SEAP), e em 2009, foi criado o Ministério da Pesca e Aquicultura do Brasil (MPA) (BRASIL, 2013).

O MPA (BRASIL, 2013) divulgou um estudo, relatando que a população

brasileira consome um volume total de 1,7 milhão de toneladas de pescado ao ano. Entre os anos de 2006 e 2009, houve uma estabilização na proporção entre o consumo de produtos nacionais e importados (69% e 31%, respectivamente). Nos últimos oito anos, a produção brasileira aumentou 25% (de 990.899 toneladas anuais para 1.240.813 toneladas em 2009) (BRASIL, 2013).

A produção de pescado do Brasil, para o ano de 2010, foi de 1.264.765 toneladas, registrando-se um incremento de 2% em relação a 2009, quando foram produzidas 1.240.813 toneladas de pescado. A região Nordeste é a de maior produção (410.532 toneladas/ano), seguida pela região Sul (316 mil toneladas/ano). As regiões Sul, Norte, Sudeste e Centro-oeste, vieram logo em seguida nesta mesma ordem, registrando-se 311.700 toneladas, 274.015 toneladas, 185.636 toneladas e 82.881 toneladas, respectivamente. Os dois primeiros estados brasileiros, considerados os maiores produtores de pescado em volume são: Santa Catarina, com 207 mil toneladas/ano, e Pará, com 136 mil toneladas/ano (BRASIL, 2013).

Dados do MPA afirmam que o consumo *per capita* aparente de pescado, no país, em 2010, foi de 9,75 kg/hab/ano, com crescimento de 8% em relação ao ano anterior. Desse total, 66% do pescado consumido são produzidos no Brasil (BRASIL, 2013).

Para o MPA (BRASIL, 2013), até o ano de 2030, a demanda internacional de pescado aumentará em mais de 100 milhões de toneladas por ano.

2.3 TÉCNICAS DE PESCA

Em relação à pesca da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), as técnicas mais utilizadas são arrasto, emalhe e suas respectivas variações, e pesca de parelha (SÃO PAULO, 2010).

Tratando-se de um produto obtido por 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 maior ou menor grau de estresse, e isso interfere, diretamente, no frescor do produto final e em sua vida de prateleira (VIEIRA, 2003). Vale ressaltar que este estudo teve como ponto de obtenção das amostras o comércio atacadista na cidade de São Paulo, fase posterior à captura, à classificação em entreposto de pescado e ao transporte.

2.4 CONSERVAÇÃO DO PESCADO

Após a captura, o pescado deve ser submetido, ainda no barco, à conservação no gelo. De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o pescado fresco deve ser mantido em baixas temperaturas como citam os artigos 439 e 440 (BRASIL, 1997a):

Art. 439. [...] § 1º Entende-se por “fresco” o pescado dado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, não ser a ação do gelo.

§ 2º Entende-se por “resfriado” o pescado devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre -0,5°C a -2°C (menos meio grau centígrado a menos dois graus centígrados).

§ 3º Entende-se por “congelado” o pescado tratado por processos adequados de congelação, em temperatura não superior a -25°C (menos vinte e cinco graus centígrados).

Art. 440. Depois de submetido à congelação, o pescado deve ser mantido em câmara frigorífica a -15°C (menos quinze graus centígrados).

Nollet e Toldrá (2010) afirmam que, em produções de tecnologia altamente desenvolvidas, como as de carne bovina, suína ou de aves, o controle sanitário ocorre do nascimento do animal até o abate; no entanto, na pesca extrativista, o controle sanitário tem início quando da chegada ao entreposto de pescado, onde é descarregado, lavado, inspecionado, classificado e distribuído para a comercialização no atacado e varejo. Para os autores, o pescado, por ser um produto altamente perecível, deve ser mantido em gelo ou sob as temperaturas mais baixas até 0°C, condição esta capaz de retardar os processos autolíticos e microbiológicos, aumentando, dessa forma, a vida útil do produto.

O tipo de gelo no qual o pescado é armazenado também influencia na qualidade do produto. Rodríguez et al. (2004) realizaram um estudo sobre o armazenamento de pescada da espécie *Merluccius merluccius* (nome popular: “merluza”) em gelo picado, e em uma mistura de cristais de gelo (40%) e água do mar filtrada (60%), e relataram que a pescada armazenada em gelo picado apresentou sinais de deterioração precocemente àquela armazenada na mistura com água do mar; em conclusão, afirmaram que a contagem de microrganismos aeróbios totais foi maior no produto armazenado em gelo picado, em relação à formação de bases voláteis totais (BVT) e trimetilamina (TMA).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado), os recursos para avaliação da qualidade do pescado fresco devem ser a análise sensorial, determinação de BVT e determinação de mercúrio; além disso, o produto deve ser “isento de microrganismos patogênicos e parasitas que possam representar perigo para a saúde do consumidor” (BRASIL, 1997b). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC nº 12 de 2001, define alguns parâmetros microbiológicos para o pescado fresco inteiro. Estabelece a ausência de *Salmonella* spp em pescado *in natura*, resfriado ou congelado, não consumido cru (HUSS 1995; BRASIL, 2001). Também, define padrões para trimetilamina (TMA), contagem padrão em placas (CCP) de microrganismos aeróbios estritos e facultativos viáveis mesófilos, e número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes.

2.5 CARACTERÍSTICAS DA PESCADA *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801)

A pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) (Figura 1) é um peixe da família *Sciaenidae*, pertencente à ordem dos Perciformes. Originária de clima subtropical, é encontrada em ambientes demersais, águas costeiras, principalmente sobre fundos de areia e lama, em profundidades de até 60 metros, sendo mais comum aos 25 metros. As formas juvenis são encontradas, também, em

águas estuarinas; podem alcançar 45 centímetros de comprimento e alimentam-se, principalmente, de camarões e pequenos peixes, peixes ósseos e tubarões. São predados por arraias, na costa brasileira (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; FISHBASE, 2010).

Figura 1 – Pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801)

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014).

2.6 DETERIORAÇÃO DO PESCADO

Por apresentar potencial Hidrogeniônico (pH) pouco ácido, elevada atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes disponíveis, elevado teor de fosfolipídios e ação enzimática deteriorante acelerada, o pescado é um dos produtos de origem animal mais susceptível ao processo de deterioração (BRESSAN; PEREZ, 2001; VIEIRA, 2003). Esse processo ocorre pela ação conjunta dos processos autolíticos, físico-químicos e microbiológicos (ÓLAFSDÓTTIR et al., 1997).

Ruivo (1988) citou que diferentes métodos de captura, diferentes tempos de arraste, áreas de pesca, tempo de exposição no convés, resfriamento inadequado ou insuficiente, grau de higiene do porão, entre outros fatores, influenciam o grau de conservação e frescor da matéria-prima que será desembarcada nas fábricas e entrepostos de pesca.

Vieira (2003), afirmou que o pescado é um produto altamente perecível, sua musculatura deteriora-se mais rapidamente que a carne de mamíferos e seu processo autolítico mais rápido, aliado à sua reação menos ácida, favorece a

proliferação bacteriana. O emprego de boas práticas, durante a manipulação, desde a captura, será determinante para a maior ou menor duração do frescor do pescado.

O *rigor mortis* caracteriza a alteração de maior relevância sofrida no *post mortem* do pescado. O período de duração do processo varia entre espécies, tamanhos, fases do ciclo de vida, temperaturas das águas de captura, técnicas de captura, temperaturas de estocagem, manipulação e condições físicas do peixe. Agonia pré-morte, falta de oxigênio e altas temperaturas concorrem, adiantando o processo de *rigor mortis*, em virtude do esgotamento das reservas de glicogênio. A ação deteriorante de microrganismos dá-se, efetivamente, assim que cessa o *rigor mortis*, provocando alterações sensoriais de odor, textura e aspecto (HUSS, 1995; VIEIRA, 2003).

As brânquias são as estruturas do corpo do peixe mais suscetíveis a iniciar alterações perceptíveis aos sentidos humanos, como olfato e visão, em virtude da ação microbiana, provocando a liberação de odores desagradáveis, segundo Jay (2005) e Almeida et al. (2006), que verificaram, em um estudo realizado sobre a conservação de tambaquis (*Colossoma macropomum*), em gelo, pela análise sensorial do pescado cru, que as primeiras alterações ocorreram na região das brânquias, favorecidas pela presença e acúmulo de muco.

O artigo 445 da Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997 (BRASIL, 1997a), afirma que:

[...] se considera impróprio para o consumo, o pescado: de aspecto repugnante, mutilado, traumatizado ou deformado; que apresente coloração, “cheiro” ou sabor anormais; portador de lesões ou doenças microbianas que possam prejudicar a saúde do consumidor; que apresente infestação muscular maciça por parasitas, que possam prejudicar ou não a saúde do consumidor; tratados por antissépticos ou conservantes não aprovados pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA); provenientes de águas contaminadas ou poluídas; procedente de pesca realizada em desacordo com a legislação em vigor ou recolhido já morto salvo quando capturado em operação de pesca; em mau estado de conservação; quando não se enquadrar nos limites físicos e químicos fixado para o pescado fresco.

Hiluy, Fortuna e Fernandes (2003) avaliaram as condições higiênicas sanitárias da comercialização do pescado fresco, em Fortaleza, no Estado do Ceará, e evidenciaram que a temperatura na qual os peixes pesquisados foram expostos,

nos locais de venda ao consumidor final, encontrava-se elevada, variando entre 15,5°C a 19°C, demonstrando a má conservação do pescado.

2.7 AVALIAÇÃO DO FRESCOR E QUALIDADE DO PESCADO

O frescor é o atributo mais importante na avaliação da qualidade do pescado em termos práticos. Os métodos sensoriais são as ferramentas diretas e objetivas para avaliar o frescor e/ou o estado de degradação do pescado (CONNEL, 1975).

Vieira (2003) afirmou que o processo de autólise ocorre com a ação de enzimas do próprio tecido muscular; no entanto, tal processo pode ser retardado através de tratamentos ou cuidados tomados após a captura do pescado, como, por exemplo: refrigeração, congelamento, processos térmicos e salga. Conclui o autor sobre a importância de compreender o processo de autólise, para que seja possível manter o grau de frescor por um período mais elevado.

A avaliação de parâmetros que revelam o estado de conservação e frescor do pescado é fundamental para reconhecer as condições sob as quais o produto chega ao consumidor, priorizando, a partir daí, as ações de controle e prevenção de riscos e perigos e da perda de qualidade do produto (HUSS, 1995).

Após a morte, há queda no nível da adenosina trifosfato (ATP) intracelular, até esgotamento total. Quando esse valor chega a 1,0 mol/g de tecido, o músculo entra em *rigor mortis*. Os momentos que precedem a morte são determinantes para a qualidade da carne do peixe. Atividade física e estresse variam de acordo com a técnica de pesca: esses fatores levam à degradação das reservas de glicogênio e consequente acúmulo de ácido lático, o que diminui o pH do músculo durante o *rigor mortis* e no *post mortem*, causando alterações de propriedades físicas do tecido muscular, com perda de água e consequente perda da maciez da carne (HUSS, 1995; VIEIRA, 2003).

O processo de degradação do pescado, como a atividade enzimática e a ação

de bactérias, causa as modificações do pH, ou seja, na concentração de íons de hidrogênio livres. Pode-se afirmar que valores de pH próximos a 7,0 são indicativos de deterioração, e conforme esses valores aumentam (de neutro a alcalino), o produto torna-se impróprio para consumo (OGAWA; MAIA, 1999).

A oxidação enzimática é a reação da enzima lipoxigenase com ácidos graxos polinsaturados, formando compostos voláteis, os quais liberam aromas semelhantes aos de plantas, em relação a peixes frescos (SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999; NOLLET; TOLDRÁ, 2010).

Huss (1995) relata, em seu documento técnico sobre pescado marinho da FAO, que, em certa fase de deterioração, o peixe marinho libera substâncias voláteis de odor desagradável, e uma delas, decorrente da redução bacteriana do óxido de trimetilamina (OTMA). A trimetilamina (TMA) é a responsável pelo característico “cheiro de peixe”. Jay (2005) concorda com a origem microbiana da TMA e relata que alguns peixes contêm enzimas nos músculos, que reduzem a OTMA em TMA, e que essa reação depende do pH. A pescada da espécie *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), objeto de estudo do presente trabalho, é um peixe marinho, o qual, durante seu processo de deterioração, também produz TMA (MORGA, 1975).

Bases voláteis totais (bases voláteis, amônia, dimetilamina e trimetilamina), ácidos voláteis totais, substâncias voláteis totais e nitrogênio volátil total (nitrogênio volátil e outros compostos nitrogenados) compõem os compostos voláteis totais. A pesquisa desses compostos representa parâmetros que podem indicar o nível do processo autolítico, no qual encontra-se o produto. Austrália e Japão possuem níveis máximos de aceitabilidade para produtos considerados em bom estado de frescor, de até 30 mg de nitrogênio volátil total por 100 g, e 5 mg de trimetilamina por 100 g (JAY, 2005). No Brasil, a quantidade máxima de bases voláteis totais é de 30 mg de nitrogênio por 100 g e de 0,4 mg por 100 g para aminas terciárias, como a trimetilamina (BRASIL, 1981).

Os compostos voláteis, geralmente, mantêm baixos níveis no início do armazenamento, em condições adequadas, sob gelo. Esses níveis aumentam com a perda da qualidade do produto. A TMA e as BVT não são consideradas bons

indicadores de qualidade do pescado, pelo fato de serem compostos tardios do processo autolítico, isto é, a sua detecção depende de um considerável grau de alteração já instalado no pescado, porém são testes universalmente utilizados como indicadores de deterioração microbiana (HUSS, 1995), e ainda fazem parte do regulamento de inspeção brasileiro vigente (BRASIL, 1997a). Compostos que têm seus níveis alterados no início do processo autolítico, como enzimas e catabólitos de nucleotídeos tem sido preferencialmente estudados através de cromatografia líquida de alta pressão que mede, por exemplo, inosina monofosfato proveniente da quebra da adenosina trifosfato (HUSS, 1995).

O ácido tiobarbitúrico (TBA) é um indicador da oxidação lipídica; a partir de ácidos graxos totais (20% de ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa) do pescado, há facilidade em ocorrer oxidação lipídica e formação de odores desagradáveis. Os principais indicadores químicos da determinação da dimensão da oxidação lipídica são a anisidina e o ácido tiobarbitúrico. A determinação de peróxidos permite a verificação dos primeiros produtos da oxidação, quebrados em produtos secundários, como a anisidina e o ácido tiobarbitúrico. Com um longo período de armazenamento, esses compostos (peróxidos, anisidina e trimetilamina) tendem a aumentar, alcançar um patamar, e posteriormente, reduzir-se (NOLLET; TOLDRÁ, 2010).

Durante o processo oxidativo, um dos principais produtos de decomposição de hidroperóxidos de ácidos graxos polinsaturados é o malonaldeído. A análise de substâncias que reagem ao ácido tiobarbitúrico quantifica o malonaldeído. Sua quantificação é realizada através de curvas de calibração construídas com concentrações conhecidas de malonaldeído. Para pescados e produtos derivados, o valor do ácido tiobarbitúrico é um parâmetro importante na determinação da rancidez (OSAWA; FELÍCIO; GONÇALVES, 2005).

Triqui e Bouchriti (2003) realizaram um estudo sobre alterações de frescor da sardinha marroquina (*Sardina pilchardus*) e verificaram que as alterações sensoriais, principalmente de odores, evoluem em consequência do aumento da formação de compostos voláteis, como a trimetilamina.

Procedência e técnica de pesca são importantes pontos que influenciam na qualidade do produto; e tempo, temperatura e higiene são os fatores de maior importância na manutenção do frescor e da qualidade do pescado. Em todas as etapas, deve-se assegurar a manutenção rigorosa da cadeia do frio, a higiene do barco e dos manipuladores (VIEIRA, 2003; GERMANO; GERMANO; OLIVEIRA, 2008).

Apesar da disponibilidade dos vários parâmetros apresentados acima, no momento do desembarque do pescado e durante a inspeção veterinária, torna-se inviável a realização das técnicas laboratoriais para determinar os níveis das bases voláteis totais, trimetilamina e ácido tiobarbitúrico no pescado, para posteriormente, classificar o estado de frescor, necessário, urgente e fundamental é o desenvolvimento de recursos práticos, padronizados, fundamentados cientificamente, eficientes e eficazes para avaliar a qualidade do frescor do pescado, e a partir daí, definir preços e oferecer produtos diferenciados no mercado.

No Brasil, o pescado é fiscalizado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1997a), antes de ser destinado ao consumo humano. Ao sair da indústria, a responsabilidade de fiscalização passa para o Ministério da Saúde, e nos estados, para as respectivas secretarias. Todo controle e fiscalização de alimentos, como o pescado, envolve legislação própria (leis, decretos, resoluções, portarias, normas técnicas), arcabouço legislativo que, em nível federal, é regulamentado por dispositivos próprios (ORDOÑEZ, 2005).

2.7.1 Análise sensorial

Entende-se que a análise sensorial deve ser feita por equipe capacitada, e paralelamente, realizado o teste de aceitabilidade, permitindo, assim, verificar se os atributos considerados de relevância na avaliação de frescor por pessoas não capacitadas são equivalentes aos atributos tecnicamente determinados como indicadores de frescor do pescado (YAMAMOTO, 2011).

A análise sensorial é essencial, pois, gera informações extremamente importantes para o julgamento do pescado; entretanto, é necessário que as técnicas retratem o real estado de frescor do pescado, e que sejam aplicáveis à rotina de inspeção desses produtos (NIELSEN, 1997).

Na análise sensorial, a aparência, o odor, o sabor e a textura são avaliados, empregando-se os órgãos dos sentidos (HUSS, 1998). Existem equipamentos que analisam alterações de textura, estruturais e de odores, mas, é facilmente realizada sem a utilização de instrumentos, através da avaliação visual, de textura, odor e sabor por uma equipe, por apenas uma pessoa capacitada, ou por consumidores (HUSS, 1995).

As seguintes características sensoriais deverão estar presentes no peixe fresco próprio para consumo: superfície do corpo limpa, com relativo brilho metálico; olhos transparentes, brilhantes e salientes, ocupando completamente as órbitas; brânquias róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes com odor natural, próprio e suave; ventre roliço, firme, não deixando impressão duradoura à pressão dos dedos; escamas brilhantes, bem aderentes à pele e nadadeiras apresentando certa resistência aos movimentos provocados; carne firme, consistência elástica, de cor própria à espécie; vísceras íntegras, perfeitamente diferenciadas; ânus fechado e odor específico, lembrando o das plantas marinhas (BRASIL, 1997a).

Com o incremento da exigência do consumidor, o aumento da competição entre indústrias e a intensificação das atividades dos órgãos oficiais de inspeção, a qualidade do produto deve ser plenamente estudada (STONE; SIDEL, 1993).

A evolução da análise sensorial está intimamente ligada ao desenvolvimento do controle de qualidade dos alimentos, que, por sua vez, desenvolve-se com a evolução tecnológica da indústria de produtos de consumo, pela necessidade de rapidez no julgamento de lotes de matéria-prima, ingredientes e produtos acabados, bem como pela facilidade de sua execução e por não necessitar de equipamentos ou materiais sofisticados (MARINHO, 2011).

A análise sensorial tem sido empregada no desenvolvimento de novos

produtos, buscando novas fatias do mercado consumidor, no melhoramento ou mudança de produto ou processo, neste caso visando à adequação e à eficiência, e no estudo da estabilidade durante a estocagem. Neste último caso, refere-se à manutenção das características sensoriais durante o prazo de estocagem previsto para o produto, ou seja, a manutenção não só da qualidade físico-química e microbiológica, como, também, da qualidade sensorial (CHAVES, 1993).

Os atributos de frescor e qualidade do consumidor, do comerciante e os definidos tecnicamente podem variar. Na análise sensorial com consumidores, esses diferentes aspectos devem estar relacionados, para haver concordância entre a cadeia produtiva e consumidores. Para a elaboração do teste, deve-se considerar a representatividade dos consumidores, as características do teste (complexidade, número de questões, formulação da pergunta e confiabilidade do teste), apresentação das amostras (número de amostras a serem avaliadas e codificação), além de erros não controláveis, referentes à atitude do consumidor frente ao questionário (GUERRERO, 1999).

2.7.2 Análise Sensorial pelo Teste de Aceitabilidade (TA)

O teste de aceitabilidade fundamenta-se na avaliação de um produto por consumidores, sem capacitação prévia à sua realização. Outros métodos, denominados descritivos, são, geralmente, compostos por, no mínimo, oito participantes, previamente selecionados e capacitados para a realização do teste. São exemplos dessa modalidade, a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e o Método do Índice de Qualidade (MIQ) (MINOZZO, 2005).

2.7.3 Análise Sensorial pela Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

A ADQ consiste em determinar as características de qualidade de um produto e conduz a uma real utilização da informação sensorial dentro do processo de

controle de qualidade; além disso, pode ser utilizada para a determinação da estabilidade e da estimativa da vida útil de produtos, principalmente de alimentos e bebidas (STONE; SIDEL, 1998).

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) traz vantagens sobre outros métodos de avaliação, como: a confiança no julgamento de uma equipe composta por 10 a 12 avaliadores capacitados, ao invés de poucos especialistas; o desenvolvimento de uma linguagem descritiva objetiva, mais próxima do consumidor; o desenvolvimento consensual da terminologia descritiva utilizada, o que implica em maior concordância de julgamentos entre os avaliadores, e os produtos são analisados com repetições por todos os participantes do teste, “às cegas”, e em seguida, os resultados são analisados estatisticamente (STONE; SIDEL, 1993).

2.7.4 Análise sensorial pelo Método do Índice de Qualidade (MIQ)

Entre as opções de métodos de análise sensorial, Sykes et al. (2009) citaram as metodologias de índice de qualidade como sendo de grande importância. Um teste sensorial descritivo muito utilizado na Europa é o Método do Índice de Qualidade (MIQ).

O MIQ foi desenvolvido durante a década de 1980 pela *Tasmanian Food Research Unit* denominada, atualmente, por *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization* (CSIRO), que é a agência nacional de ciência da Austrália, e uma das maiores e mais diversificadas agências de pesquisa do mundo (BREMNER, 1985; BREMNER; OLLEY; VAIL, 1987; CSIRO, 2014); ela faz uma precisa descrição de características de qualidade, isto é, de frescor do produto, que permite prever o tempo de vida comercial do pescado cru em dias (MARTINSDÓTTIR, 1997), quando mantido sob rigorosa condição de higiene e refrigeração. Desenvolvido prioritariamente para avaliar o peixe inteiro fresco armazenado em refrigeração, atualmente é utilizado em diversos produtos derivados do pescado, como filés e peixes congelados (NUNES; BATISTA; CARDOSO, 2007).

A União Europeia, alternativamente, atribui ao MIQ grande importância para sobrepujar as dificuldades encontradas nas tabelas sensoriais ("Esquema EU", CEE - Regulamento nº 103/76) de avaliação do pescado fresco, as quais fazem uso de três níveis de qualificação: E - extra, com alta qualidade; A - boa qualidade; B - satisfatória, não levando em conta as diferenças biológicas entre as espécies, gerando grande deficiência (NUNES; BATISTA, 2004; NUNES; BATISTA; CARDOSO, 2007).

No MIQ, é utilizado um sistema prático de qualificação, no qual, para cada atributo avaliado, estabelecem-se escores, com pesos ou pontuações que aumentam inversamente ao grau de frescor. A cada atributo é dado um escore, que varia de zero a três ou de zero a dois (de acordo com seu grau de importância), sendo considerado zero como o melhor e três como o pior escore. Feita a avaliação do pescado, são registrados os deméritos correspondentes aos atributos, que são: aparência, textura, olhos, brânquias e abdome. A avaliação repete-se ao longo do tempo, em dias. O peixe, no momento da captura, tem pontuação zero ou próxima de zero; conforme a passagem do tempo, naturalmente recebe pontuações mais elevadas, acumulando pontos de demérito cujo valor máximo varia de acordo com o protocolo desenvolvido para a espécie estudada (HUSS, 1998; SVEINSDÓTTIR; HYLDIG; MARTINSDÓTTIR, 2003). A soma dessa pontuação dará origem ao chamado Índice de Qualidade (IQ), capaz de predizer o prazo comercial (em dias) da espécie estudada. Consideram alguns autores, ser uma metodologia de baixo custo, simples, porém, exige capacitação de pessoas para realizarem as avaliações, com a vantagem de não destruir a amostra (SVEINSDÓTTIR; HYLDIG; MARTINSDÓTTIR, 2003).

Nesse contexto, segundo Esteves e Aníbal (2007), é expectável que o MIQ torne-se a metodologia de referência na União Europeia para avaliar o frescor do pescado a bordo das embarcações, com o intuito de melhorar as práticas de manipulação do pescado ou nas instalações de processamento, fornecendo informação rigorosa acerca do frescor e do tempo de prateleira restante dos produtos. Eles afirmam:

As vantagens do QIM são óbvias: é rápido, não-destrutivo e objetivo; nenhum atributo

tem peso excessivo na classificação final; e quanto maiores forem as alterações em determinada característica, derivadas da deterioração do pescado, maior será a classificação atribuída. No entanto, o QIM deve ser desenvolvido para cada espécie, o que se poderá considerar como uma “desvantagem”. Por outro lado, o QIM pode ser usado para estabelecer o tempo-de-prateleira do pescado uma vez que os resultados do QIM estão linearmente relacionados com o tempo de conservação. No caso apresentado, se um espécime / lote for classificado com 6 pontos (de demérito), estima-se que terá sido conservado em gelo durante 7 dias e que poderá ser conservado durante mais 13 dias até ser rejeitado. Na última década têm sido desenvolvidos esquemas do QIM para várias espécies, e.g. carapau *T. trachurus* (NUNES; BATISTA, 2004), sardinha *Sardina pilchardus* (ANDRADE et al., 1997), pescada-branca *Merluccius merluccius* (BAIXAS-NOGUERAS et al., 2003), dourada *Sparus aurata* (HUIDOBRO et al., 2000; LOUGOVOIS; KYRANAS; KYRANA, 2003), bacalhau *Gadus morhua* inteiro fresco (JONSDÓTTIR et al., 1999), linguado *Solea vulgaris* (Martinsdóttir et al., 2001) e polvo *Octopus vulgaris* (BARBOSA; VAZ-PIRES, 2004), embora várias espécies de valor comercial ou recreativo permaneçam por estudar (e.g. verdelho, salmão, pargo, besugo, bica, achigã etc.).

Esteves e Aníbal (2007) afirmaram ainda que a segurança e a qualidade dos produtos alimentícios são temas cada vez mais relevantes na vida contemporânea, haja vista o crescimento populacional, a constante mudança nos hábitos e formas de viver, a concentração urbana, as inovações no setor alimentício, a globalização das culturas culinárias, a complexidade dos sistemas produtivos e a necessidade constante de criarem-se instrumentos legais para normatizar o setor. Parte do complexo contexto está também o pescado, com suas características próprias, sendo que o seu ponto mais alto, exceto a sua excelência nutricional é o seu frescor. No âmbito dos sistemas de controle e garantia da qualidade no setor da pesca e aquicultura, o frescor é um parâmetro crítico que deve ser monitorado em cada um dos elos que compõem a cadeia produtiva.

Pennisi et al. (2011) afirmaram que o MIQ é considerado o método mais eficaz para avaliar sensorialmente o pescado fresco, e que a única limitação do método é o pequeno número dos esquemas desenvolvidos para avaliação de apenas 39 produtos individuais da pesca.

2.8 A IMPORTÂNCIA DA INSPEÇÃO VETERINÁRIA

A Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968 (BRASIL, 1968) dispõe sobre o exercício da profissão de médico veterinário e em seu Capítulo II, art. 5º, alínea “f”,

determina:

É da competência privativa do médico veterinário o exercício das seguintes atividades e funções a cargo da União, dos Estados, dos Municípios, dos Territórios Federais, entidades autárquicas, paraestatais e de economia mista e particulares:

f) a inspeção e a fiscalização sob o ponto-de-vista sanitário, higiênico e tecnológico dos matadouros, frigoríficos, fábricas de conservas de carne e de pescado, fábricas de banha e gorduras em que se empregam produtos de origem animal, usinas e fábricas de laticínios, entrepostos de carne, leite peixe, ovos, mel, cera e demais derivados da indústria pecuária e, de um modo geral, quando possível, de todos os produtos de origem animal nos locais de produção, manipulação, armazenagem e comercialização, entre outras.

Para obter-se segurança com relação ao consumo de alimentos, é de suma importância um acompanhamento desse produto do início de sua cadeia produtiva até o final. O responsável por este acompanhamento é o médico veterinário, que tem a responsabilidade de decidir sobre o que é apropriado ou não para o consumo, disponibilizando alimentos seguros para o consumo humano (SANTOS et al., 2007). Em relação ao pescado, é importante que esse profissional seja capacitado, devido à grande variedade de espécies.

A inspeção veterinária e o controle de qualidade constituem um binômio essencial para a evolução do setor pesqueiro, que, por suas características peculiares e complexas, exige uma somatória de esforços, de ambas as partes. Vários trabalhos, na literatura sobre caracterização do pescado, do ponto de vista físico-químico, microbiológico, parasitológico e sensorial, são encontrados (SOARES et al., 1998; HOFFMANN et al., 1999; ALMEIDA et al., 2006; FONTES et al., 2007). Porém, é importante ressaltar que, no dia a dia da prática de inspeção do pescado, bem como por parte do consumidor, a análise sensorial ganha destaque por permitir uma rápida decisão em relação à qualidade do pescado, sem que haja a destruição do produto.

O presente trabalho teve como objetivo explorar os atributos sensoriais melhores explicadores na avaliação do frescor do pescado (pescada) *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), utilizando a ADQ e o TA, e confrontar esses métodos com o MIQ, identificando a viabilidade de utilização de fatores favoráveis e limitantes para o uso na avaliação da pescada em comercialização.

OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Explorar os atributos sensoriais melhores explicadores na avaliação do frescor do pescado (pescada) *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), utilizando ADQ e TA e confrontar esses métodos com o MIQ, identificando a viabilidade de utilização de fatores favoráveis e limitantes para o uso na avaliação do produto (pescada) em comercialização.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e descrever os atributos sensoriais melhores explicadores para a avaliação de frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), utilizando a ADQ;
- Identificar e descrever os atributos sensoriais melhores explicadores para a determinação do frescor e decisão de compra da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), por parte do consumidor, utilizando TA;
- Confrontar e analisar, criticamente, os resultados obtidos com ADQ e TA;
- Confrontar, criticamente, os atributos utilizados nas metodologias ADQ, TA e MIQ;
- Analisar, criticamente, a viabilidade (fatores favoráveis e desfavoráveis) da utilização das três metodologias, junto aos serviços oficiais de inspeção veterinária.

MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para a execução deste estudo foram gerados no Projeto de Pesquisa “*Desenvolvimento e validação de instrumentos para o aprimoramento das práticas de inspeção e autocontrole da qualidade do pescado em comercialização*”, financiado pelo CNPq, nº 578096/2008-0. O referido trabalho, a partir de duas metodologias, ADQ e TA, avaliou as características sensoriais da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), entre outras avaliações de naturezas distintas.

Para esclarecimento do leitor, o conteúdo apresentado até o tópico 4.5 refere-se ao delineamento metodológico das análises sensoriais que geraram os dados utilizados neste estudo (FASE 1). A partir do tópico 4.6, encontra-se a metodologia empregada para o desenvolvimento do presente estudo (FASE 2).

4.1 UNIDADES ANALISADAS, COLETA E TRANSPORTE

Todas as unidades de pescada utilizadas na realização deste estudo foram obtidas na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo — CEAGESP, na cidade de São Paulo. A determinação deste local de obtenção das unidades para análise baseou-se no fato de ser a central de comercialização de pescado de maior relevância na categoria mercado atacadista de pescado na América Latina (ANDREUCCETTI et al., 2005), verdadeiro centro de confluência e distribuição de vasta variedade de produtos da pesca.

De um total de 60 unidades, 30 foram analisadas no período de inverno, no mês de julho de 2009, e 30, no verão, no mês de fevereiro de 2010. Seguiu-se uma logística de trabalho e um total de unidades analisados de acordo com as condições de viabilidade de realização das análises no mesmo dia de obtenção. 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-probabilista incluem 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 com um excessivo número de amostras, o que comprometeria significativamente os resultados.

Para a aquisição de unidades para análise, a escolha foi aleatória, escolhendo-se o atacadista que dispunha do produto, sempre às terças-feiras.

As unidades foram acondicionadas em sacos plásticos transparentes, identificadas e fechadas, colocadas em caixas de isopor, com camadas de gelo sobre e sob o pescado, tomando-se o cuidado para que o gelo não entrasse em contato direto com o produto. As caixas foram fechadas e encaminhadas ao Laboratório de Referência de Análises Físicas, Sensoriais e Estatística (LAFISE) do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), localizado no município de Campinas, no Estado de São Paulo, não ultrapassando o tempo máximo de duas horas de traslado, por tratar-se de produto perecível e por ser o tempo necessário para se chegar até o laboratório, mantendo o produto com a menor alteração possível de suas características sensoriais.

No LAFISE, eram preparados os demais requisitos para análise, como montagem dos testes no computador, organização das cabines, bandejas, caixas de isopor, gelo, brindes e outros itens importantes para a execução da análise. Imediatamente à chegada do produto, iniciava-se o preparo para a realização dos testes sensoriais.

4.2 ANÁLISE SENSORIAL

As análises sensoriais foram realizadas no LAFISE, no mesmo dia de aquisição das unidades analisadas. 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 práticas da análise sensorial foram pautadas nas recomendações do código CAC-GL 31/1999 do *Codex Alimentarius* (FAO, 1999), e foram utilizadas a ADQ e o TA, sendo analisados: odor, textura, aspecto geral, consistência e coloração das unidades.

As unidades analisadas foram apresentadas com códigos de três números aleatórios, sendo servidos de forma monádica sequencial segundo um delineamento de blocos completos 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 e equipadas com o sistema computadorizado *Compusense Five versão 4.8*, para coleta e análise dos dados.

Importante salientar que as amostras foram mantidas armazenadas em caixa de isopor fechada e a sala de análises era climatizada com temperatura que variava em torno de $20 \pm 22^{\circ}\text{C}$.

4.2.1 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)

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 8586-1 (ISO, 1993).

4.2.1.1 Recrutamento de julgadores

O recrutamento de julgadores foi realizado através de convite verbal e impresso, priorizando pessoas que já haviam participado, anteriormente, de outras

equipes de análise sensorial no LAFISE, e portanto, já possuíam conhecimento e habilidade nesse tipo de análise. Durante o recrutamento, foi esclarecido o objetivo e a forma como o projeto seria executado.

No convite impresso, foram apresentadas questões referentes à análise sensorial, incluindo-se um teste para detectar noções de proporcionalidade, e a disponibilidade do participante para realização dos testes. Ao final dessa etapa, restaram 22 pessoas interessadas em participar da equipe.

4.2.1.2 Seleção

O processo de seleção teve por objetivo identificar pessoas com as habilidades necessárias para a avaliação sensorial de peixes. A seleção prévia dos julgadores consistiu-se das seguintes etapas:

- Verificação por meio de questionário de autopreenchimento quanto à apresentação de boas condições de saúde de um modo geral, não existência de deficiências físicas ou fisiológicas que limitassem sua percepção sensorial, habilidade em responder às questões verbais de forma adequada e clara e respostas corretas às questões de expressão de proporcionalidade através de escalas não estruturadas;
- Demonstração de acuidade visual;
- Demonstração de habilidade em detectar e descrever as características sensoriais de aromas (aspecto qualitativo);
- Demonstração de habilidade em detectar e descrever diferenças de intensidade, sob o aspecto quantitativo, em soluções com três diferentes intensidades de aromas de tempero de peixe e álcool isoamílico, através de escalas não estruturadas.

Para tanto, aplicou-se o teste de acuidade visual, de aroma e intensidade de

aroma de acordo com as recomendações da ISO 8586-1 (ISO, 1993).

4.2.1.3 Teste de acuidade visual

O teste foi aplicado às 22 pessoas recrutadas e que tinham interesse em participar da equipe. Para a realização do teste, utilizou-se o *Farnsworth-Munsell 100-Hue Test*, conforme preconiza o código CAC-GL 31/1999 do *Codex Alimentarius* (FAO, 1999); o teste foi conduzido, em cabines específicas, com luz controlada. Os resultados foram passados para o *software FM 100 Hue test Scoring* v. 3.0, que forneceu o grau de discriminação visual e as tonalidades de cores que cada pessoa apresentou maior dificuldade.

A discriminação visual foi classificada pelo teste como “Discriminação superior”, “Discriminação média” e “Discriminação baixa”. Todas as pessoas recrutadas foram aprovadas no teste de acuidade visual, sendo que 10 pessoas (45,5%) apresentaram discriminação superior e 12 pessoas (54,5%) apresentaram discriminação visual média. Nenhum participante apresentou discriminação visual baixa. Cada participante recebeu a informação de seu grau de discriminação visual e as tonalidades de cores que apresentou maior percentual de erros.

4.2.1.4 Teste de aroma

Selecionaram-se 20 aromas para a realização do teste, incluindo alguns relacionados a pescado, como, por exemplo: bacalhau e tempero de peixe (*Hondashi*). As pessoas receberam os 20 aromas identificados para o reconhecimento inicial, em seguida, cada pessoa recebeu 10 amostras codificadas de aromas, sendo que todos estavam entre os 20 aromas previamente reconhecidos. Cada amostra deveria ser associada a um aroma e descrita em papel, sem que a pessoa pudesse voltar a sentir os 20 aromas identificados, utilizando, portanto, apenas a memória olfativa.

As 20 pessoas que reconheceram pelo menos 80% dos aromas corretamente foram selecionadas: 2 pessoas foram eliminadas, nessa etapa, por reconhecerem menos de 80% dos aromas.

4.2.1.5 Teste de intensidade de aroma

As pessoas previamente selecionadas pelo teste de acuidade visual e de aroma foram submetidas ao teste de intensidade de aroma. Selecionaram-se o tempero de peixe (*Hondashi*) e o álcool isoamílico, e esses foram preparados em 4 concentrações diferentes. O *Hondashi* foi preparado nas concentrações de 0%, 2%, 4% e 8% e o álcool isoamílico nas concentrações de 0%, 0,01%, 0,02% e 0,04%. As amostras foram codificadas com 3 dígitos e apresentadas aos julgadores.

Os candidatos relacionaram esses aromas em ordem de intensidade percebida, e marcaram, em uma escala linear de 10 cm, a intensidade de cada aroma percebido. Esta etapa foi realizada em cabines individuais de acordo com os requisitos normatizados pela ISO 8589 (ISO, 1988) e ASTM E 480 (ASTM, 1984), utilizando-se o programa *Compusense five*.

Todos os candidatos foram aprovados no teste, sendo que o critério de seleção foi o acerto total (100%) da sequência das amostras por intensidade de aroma, ou, no máximo, trocar as posições de amostras próximas, por exemplo: amostra com concentração de álcool isoamílico a 0,01% com amostra na concentração de 0,02%, não sendo admitida a troca de concentrações 0,01% com 0,04%, por exemplo.

4.2.1.6 Capacitação da equipe

As 20 pessoas aprovadas nos testes anteriores foram recrutadas para participarem da capacitação, a qual foi realizada individualmente, sendo que cada

pessoa recebeu unidades de pescada em 3 estados de frescor. O primeiro peixe era considerado fresco (obtido no mesmo dia da capacitação); o segundo foi armazenado em refrigerador a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, por 3 dias; e o terceiro, armazenado em refrigerador a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, por 7 dias. Forneceu-se a cada pessoa material de apoio com fotos (Anexo A), ilustrando as características de perda de frescor para peixes em geral, e uma ficha (Anexo B) para ser preenchida com alguns atributos que poderiam ser importantes na determinação do frescor. As pessoas foram orientadas para, caso quisessem, sugerir outras características que descrevessem a perda de frescor.

Após essa análise e discussão inicial, elaborou-se a lista de atributos acordados como importantes para a espécie. Para cada atributo, disponibilizou-se uma escala linear de 10 cm, sendo as extremidades identificadas com palavras-chave, como “muito” e “pouco”, “ausente” e “muito”.

Realizou-se uma segunda reunião, com todos os participantes da equipe, para compor a ficha definida para a pescada: discutiram-se as características relevantes na determinação do frescor, e estabeleceu-se em qual ponto da escala linear estava cada peixe utilizado na capacitação. Adquiriu-se uma unidade de pescada, na CEAGESP, para análise no mesmo dia, mantida em gelo e com características sensoriais que atendiam às exigências do RIISPOA (BRASIL, 1997a) para a denominação “fresco”; essa unidade foi denominada de “F” na escala elaborada, para que os avaliadores pudessem utilizar como parâmetro para futuras análises; em seguida, os participantes atribuíram definições para cada termo apresentado para a elaboração do “glossário” (Anexo C).

4.2.1.7 Validação da equipe

A validação da equipe serviu para confirmar a capacidade dos participantes em discriminar estados diferentes de frescor. Para tal, padronizaram-se terminologias que seriam utilizadas durante as avaliações do produto: Fresco (consumível), Deteriorado (não consumível), e Frescor Intermediário, para definir os três estados de frescor em estudo.

As práticas de validação ocorreram em capelas com exaustão para circulação de ar. Cada julgador recebeu uma unidade de pescada em um determinado estágio de frescor / deterioração (um, obtido no mesmo dia da validação, um, armazenado em refrigerador a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, por 3 dias, e um, armazenado em refrigerador a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ por 7 dias). Os peixes foram colocados sobre gelo reutilizável rígido (protegido por embalagem plástica), em bandejas individuais, recebendo, cada um, códigos com três dígitos, escolhidos aleatoriamente. Os avaliadores foram orientados a analisar individualmente o pescado, e marcar em escalas de 10 cm, o ponto em que julgavam estar cada atributo observado, para os três estados de frescor. Em nenhum momento, foi sugerido ou informado sobre o estado de frescor ou tempo de conservação das amostras. Os avaliadores dispunham de luvas descartáveis, pinça, glossário estabelecido previamente e fotos de pescado.

Na segunda e terceira validação, a partir dos resultados obtidos na validação anterior, cada julgador foi informado, individualmente, qual foi a sua *performance* quanto a divergências de resultados em relação a si mesmo e à média da equipe.

A partir dos dados obtidos, cada ficha foi analisada com o uso de uma régua. Os dados foram transferidos para uma planilha de Excel, calculados a média e respectivo desvio-padrão da equipe, nos três estados de frescor, e submetidos à análise estatística. Foram recrutados os avaliadores capazes de discriminar os estados de frescor, com repetibilidade e concordância com a equipe.

Para avaliar o poder de discriminação e a repetibilidade dos avaliadores perante cada atributo, aplicou-se uma análise de variância de dois fatores, isto é, “amostra” e “repetição”, aos dados de cada julgador para cada um dos atributos avaliados na etapa de validação da equipe (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999). Para o critério repetibilidade, foram selecionados os candidatos com valores de estatística F não significativos ao nível de erro de 5% ($p \geq 0,050$), para o fator repetição, para a maioria dos atributos, pois era desejável que não houvesse diferença significativa entre as repetições. As validações foram conduzidas em três dias, em virtude da fadiga dos julgadores, decorrente do tempo despendido na análise para a realização da validação. Assim, apesar das unidades terem sido

obtidas da mesma forma e acondicionadas da mesma maneira para obtenção dos três estados de frescor, consideraram-se as diferenças individuais de cada peixe, o que pode ter influenciado no fator repetição.

Em relação ao poder de discriminação, selecionaram-se os candidatos com valores da estatística F significativos pelo menos ao nível de erro de 50% ($p \leq 0,500$) para a maioria dos atributos.

O consenso da equipe foi avaliado pela comparação das médias de cada julgador com as médias da equipe, para cada atributo; além disso, efetuou-se análise de variância a cada atributo, para as fontes de variação “amostras”, “julgador” e interação “amostra” *versus* “julgador”. Valores da estatística F, para a interação “amostra” *versus* “julgador”, significativos, ao nível de erro de 5%, indicaram que havia, ao menos, um julgador avaliando as amostras de forma não consensual com a equipe. A identificação dos avaliadores que provocaram a interação, bem como a avaliação quanto à gravidade da interação, foi efetuada por meio de gráficos para cada atributo das médias de cada julgador para cada unidade analisada, sendo que as curvas relativas aos julgadores inconsistentes, com interação grave, apresentaram tendência oposta aos demais membros da equipe. Para cada atributo, valores da estatística F, para a fonte de variação “amostras”, significativos, ao nível de erro de 5%, indicaram que a equipe, como um todo, foi capaz de detectar diferenças significativas entre as unidades analisadas, diferenças essas identificadas por meio do Teste de *Tukey* para comparação entre as médias.

A técnica de análise estatística multivariada de componentes principais foi aplicada aos dados, obtendo-se a configuração das amostras, antes da seleção da equipe.

4.2.1.8 Avaliação do produto-teste

Para a avaliação sensorial, foram apresentadas aos julgadores unidades de pescada codificadas com três dígitos, escolhidos através de tabelas de números

aleatórios. As análises foram realizadas em cabines individuais, sob condições controladas, atendendo aos requisitos do ISO 8589 (ISO, 1988) e ASTM E 480 (ASTM, 1984). Em cada um dos dias de avaliação, dos 20 julgadores capacitados para a ADQ, apenas 10 participavam permitindo assim a realização de um rodízio de trabalho, proporcionando uma redução de estresse dos julgadores.

4.2.2 Teste de aceitabilidade

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 funcionários do ITAL, nem sempre estavam disponíveis nos dias estabelecidos para as análises.

Para 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 de cada 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 o que o participante mais gostou e menos gostou da unidade analisada.

Os consumidores 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 pelo ITAL.

Para todos os participantes avaliadores capacitados ou consumidores, ofereceu-se um brinde, ao final dos trabalhos, como forma de agradecimento pela participação. Vale considerar que, no LAFISE, essa é uma prática rotineira para todas as análises sensoriais, e sendo assim, foi mantido o mesmo procedimento.

4.3 COMPARATIVO TESTE DE ACEITABILIDADE (TA) E ANÁLISE DESCRITIVA QUALITATIVA (ADQ)

Realizou-se um teste comparativo do TA e ADQ para verificar o poder discriminatório dos avaliadores da equipe capacitada e do grupo de consumidores, para os dois métodos. Utilizou-se uma unidade analisada fresca, uma com padrão intermediário de frescor e uma considerada deteriorada. Procedeu-se, então, à comparação entre as médias obtidas pela equipe treinada e os consumidores, com a finalidade de verificar se estes avaliaram de forma similar ou diferenciada daqueles.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Na análise estatística para o teste de ADQ e TA, os dados foram correlacionados para verificar a interação entre as respostas apresentadas pelos julgadores capacitados e pelos consumidores. Para avaliar o poder de discriminação e a repetibilidade de cada candidato, aplicou-se análise de variância de dois fatores dos dados (amostras e repetições), a partir de cada julgador, para cada um dos atributos avaliados.

Para as informações obtidas a partir da ADQ e do TA, obtiveram-se as médias e desvios-padrão, e aplicou-se o teste de Tukey e a Análise de Variância, respectivamente. O teste de correlação foi aplicado para analisar estes dados conjuntamente (FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

Das análises realizadas entre o 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), que permitiu a aplicação das avaliações estatísticas mostradas 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 6 variáveis, quais sejam:

1. Quanto você gostou da APARÊNCIA do produto
2. Quanto você gostou do AROMA do produto
3. 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

4.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO

Durante as capacitações para o ADQ, o produto foi fotografado em seus diferentes graus de frescor, e todas as características de perda de frescor percebidas foram registradas (Anexo A).

4.6 IDENTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES DE FRESCOR

A partir deste tópico, inicia-se a metodologia de identificação dos atributos melhores explicadores do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) através das análises comparativas entre ADQ e TA.

Para a identificação dos atributos, foram utilizadas as análises estatísticas discriminadas a seguir: a planilha eletrônica MS-Excel, em sua versão do MS-Office 2010, foi utilizada para a organização dos dados, e o pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), em sua versão 20.0, para a análise dos dados.

4.6.1 Aplicação do Teste de *Mann-Whitney*

Este 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 de cada um dos períodos separadamente (Anexos E e F).

4.6.2 Aplicação da Análise de Correlação de *Spearman*

Com o intuito de verificar o grau de relacionamento entre as variáveis de ambos os blocos estudados (ADQ-C e TA-NC), para cada um dos períodos (inverno e verão), aplicou-se a Análise de Correlação de *Spearman*.

Os resultados apresentados nos anexos G, H e I, e demonstraram que apenas alguns relacionamentos apresentaram-se estatisticamente significantes. Por esse motivo, procedemos à observação cuidadosa de cada um dos resultados apurados nessas avaliações (tanto os resultados estatisticamente significantes, como os não-significantes), com a finalidade de apresentarmos conclusões de teor biológico e de interesse técnico.

Após a constatação de diferenças estatisticamente significantes entre o pescado analisado no inverno e verão, tanto na ADQ-C quanto no TA-NC, aplicaram-se outros métodos estatísticos com o objetivo de definir o grau de relevância de cada uma das variáveis estudadas, em cada uma das metodologias (ADQ e TA), na busca de reconhecer aquelas que melhor explicaram, ou expressaram maior força estatística na descrição do frescor do pescado.

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

Com o intuito de identificar quais variáveis são as melhores explicadoras em cada bloco estudado, o Método de Componentes Principais é o mais usual, porque, desde logo, 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 é possível de ser realizada, isto é, dois ou mais componentes (variáveis) principais disponíveis (COUTO JUNIOR, 2012).

4.6.4 Estudo dos graus de relevância das variáveis, por bloco

Estas análises foram utilizadas a fim de identificar os atributos melhores explicadores na avaliação do frescor da pescada, porém, uma análise crítica profunda foi realizada, pois, nem sempre os atributos selecionados pelo teste estatístico correspondem àqueles que, de fato, são utilizados na rotina de inspeção do pescado.

Para uma melhor interpretação dos anexos J, K, L, M, N, O, P, Q e R, os atributos analisados foram reclassificados como:

Na ADQ-C:

- A1. Brilho superficial
- A2. Intensidade de pigmentação
- A3. Transparência do globo ocular
- A4. Delineamento da pupila
- A5. Forma do globo ocular
- A6. Coloração das brânquias
- A7. Coloração laranja da borda da brânquia
- A8. Odor característico
- A9. Odor pútrido
- A10. Firmeza da carne
- A11. Avaliação global de frescor

No TA-NC:

- B1. O quanto você gostou da APARÊNCIA do produto
- B2. O quanto você gostou do AROMA do produto
- B3. O quanto você gostou da FIRMEZA do produto
- B4. Indique como você classifica a FIRMEZA do produto
- B5. Indique como você classifica o FRESCOR da amostra
- B6. Compra

4.7 MÉTODO DO ÍNDICE DE QUALIDADE (MIQ)

Nunes e Batista (2004) e Nunes, Batista e Cardoso (2007) afirmaram que um dos recentes esquemas de avaliação sensorial do grau de frescor do pescado é o MIQ, cuja sigla no original inglês é *QIM (Quality Index Method)*, é uma metodologia que, nos últimos anos, tem merecido muita atenção por parte da indústria de processamento, pelo setor da comercialização, inspeção e investigação. Desenvolvido em 1986 pela *Tasmanian Food Research Unit*, denominada, atualmente, como *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)* (BREMNER et al., 1985; BREMNER; OLLEY; VAIL, 1987; CSIRO, 2014). O QIM foi desenvolvido, inicialmente, para peixe inteiro armazenado em refrigeração, e hoje, tem sido aplicado, entre outros produtos, para filés e peixe congelado.

Segundo Huss (1995) e Nunes e Batista (2004), baseia-se na avaliação dos atributos sensoriais considerados significativos (ex. aspecto e/ou textura da pele, aspecto dos olhos, aspecto e odor das brânquias, entre outras), através de um sistema de classificação por pontos de demérito, de zero a 3, ou, de zero a 2, quando o atributo for considerado de menor relevância. A soma dessas classificações quantifica a falta de qualidade sensorial, até um valor máximo, específico de cada espécie / gênero, que corresponde à total falta de qualidade, sendo considerado impróprio ou rejeitado para consumo humano.

Foi realizada a pesquisa de literatura referente à metodologia do MIQ a partir do estudo de vários autores, compreendidos no período de 2000 a 2013, utilizando-se das principais bases de dados disponíveis em rede, de revistas especializadas, trabalhos de dissertação e teses. A maioria das informações reproduzidas neste estudo foi retirada de bancos de dados científicos, incluindo-se: Bireme, *Scielo*, *Eurofish*, *Science Direct*, PubMed, Willey Online Library e *Elsevier* entre outras.

Neste momento, faz-se necessário esclarecer ao leitor que, não foi objetivo deste estudo comparar a variação de temperatura nos dois períodos de coleta das amostras pois, fugia ao escopo do presente estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões serão apresentados em três tópicos:

- 5.1 - Considerações acerca da ADQ e TA;
- 5.2 - Considerações acerca do MIQ;
- 5.3 - Análise crítica entre as três metodologias.

5.1 ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES NA AVALIAÇÃO DO FRESCOR DA PESCADA - ADQ E TA

Ao iniciarmos a apresentação dos resultados do presente estudo, é importante salientar que nem sempre os atributos considerados melhores explicadores do frescor do pescado a partir da aplicação da análise estatística coincidem com aqueles utilizados pelos inspetores de pescado, em suas rotinas de trabalho, ou mesmo são utilizados pelos consumidores em seus julgamentos empíricos no momento da compra. Este aspecto será melhor explicado ao longo do capítulo.

Os atributos são sinais físicos utilizados pelos avaliadores do pescado como recursos viáveis e eficientes para identificar o 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 de pescado, em especial 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 não permitirem erros na hora da decisão, tanto pelos avaliadores capacitados e inspetores, como, por exemplo, o “odor pútrido”.

A partir das considerações acima, será apresentada, a seguir, uma reflexão técnica e crítica dos atributos melhores explicadores do frescor, a partir do que foi sinalizado pela análise estatística, e em paralelo será feito o questionamento de sua relevância sob a óptica biológica e prática.

Lembrando que a avaliação sensorial do pescado é o método mais antigo e permanente para avaliar a 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 (2010b, p. 3) afirma que:

A Estatística é fundamental na análise de dados provenientes de quaisquer processos onde exista variabilidade, estando assim, interessada nos métodos e processos quantitativos que servem para a coleta, organização, resumo, apresentação e análise dos dados, bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões a partir de tais análises.

Fazendo referência ao conhecimento “vulgar ou empírico”, assim como o denomina Silva (2010b, p. 2), nos diz que:

[...] este é ametódico, adquirido por todos na vida cotidiana. É baseado na experiência vivida ou transmitida. Em geral resulta de repetidas experiências de erros e acertos. Não penetra nos fenômenos e não vai além do fato em si, do fenômeno isolado. Embora de nível inferior ao científico, o conhecimento vulgar não pode ser desprezado, pois constitui a base do saber (grifo nosso). É o conhecimento obtido ao acaso, após inúmeras tentativas, ou seja, o conhecimento adquirido através de ações não planejadas.

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

Quadro 1 - Atributos indicados pela aplicação estatística da Análise Fatorial, pelo Método de Extração de Componentes Principais utilizando o Método de 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

Os atributos com maior número de repetições foram aqueles, apontados pela análise estatística, como os que apresentaram maior capacidade de explicar o estado de frescor da pescada. Como considerado anteriormente, esse fato, exige uma reflexão para poder-se julgar, à luz do conhecimento técnico e científico, se realmente representam os melhores atributos, em termos de abrangência, praticidade, variabilidade e poder de decisão, na prática da inspeção ou da compra pelo consumidor.

5.1.1 Análise crítica

O atributo A1 (brilho superficial) foi apontado quatro vezes, a partir do Quadro 1. Para discutir a sua relevância, citamos o RIISPOA (BRASIL, 1997a), em seu artigo 442, item 1 que regulamenta que “o pescado fresco próprio para consumo deve apresentar superfície do corpo limpa, com relativo brilho metálico”. 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), porém, expressa baixa representatividade para indicar o estado de frescor do pescado. Claro que a aparência superficial pode revelar diversas situações capazes de condenar a utilização do pescado para fins comestíveis e até não comestíveis, conforme determina no RIISPOA (BRASIL, 1997a, Art. 445), onde se lê:

Art. 445 - Considera-se impróprio para o consumo, o pescado: 1 - de aspecto repugnante, mutilado, traumatizado ou deformado; 2 - que apresente coloração, cheiro ou sabor anormais; 3 - portador de lesões ou doenças microbianas que possam prejudicar a saúde do consumidor; 4 - que apresente infestação muscular maciça por parasitas, que possam prejudicar ou não a saúde do consumidor; 5 - tratado por antissépticos ou conservadores não aprovados pelo D.I.P.O.A. 6 - provenientes de água contaminadas ou poluídas; 7 - procedente de pesca realizada em desacordo com a legislação vigente ou recolhido já morto, salvo quando capturado em operações de pesca; 8 - em mau estado de conservação; 9 - quando não se enquadrar nos limites físicos e químicos fixados para o pescado fresco. Parágrafo único - o pescado nas condições deste artigo deve ser condenado e transformado em subprodutos não comestíveis.

Ao atributo brilho superficial deve-se também indicar o tipo de pescado em análise: teleósteos ou elasmobrânquios, peixes de escamas ou couro e reconhecer as qualidades do muco da espécie alvo de estudo.

As figuras 2 e 3 apresentam o brilho superficial em uma amostra fotografada no dia zero e o mesmo espécime após quinze dias de armazenamento sob refrigeração (0 a 2°C). É visível a diferença entre os dois períodos.

Figura 2 – Brilho superficial da pescada no dia zero

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014).

Figura 3 – Brilho superficial da pescada após quinze dias de armazenagem sob refrigeração

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014).

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 pode alterar o brilho superficial, práticas essas que podem ser intencionais.

Considerando o pescado em comercialização no varejo, Leite (2013), ao estudar o pescado em pontos de varejo no município de Santos-SP, constatou deficiências no uso da cadeia de frio e práticas não padronizadas de lavagem do produto antes da exposição à venda sobre gelo.

As figuras 4 e 5 demonstram falhas na exposição e conservação do pescado em uma feira livre no município de São Paulo – SP aonde o produto encontrava-se no interior das vitrines, mas, sem gelo, a uma temperatura ambiente de 27°C, contrariando o Decreto nº 45.674, de 29 de dezembro de 2004 que dispõe sobre o funcionamento das feiras livres no Município de São Paulo (SÃO PAULO, 2004, Capítulo IV, Art. 15) que afirma:

Os produtos classificados no Grupo 11 deverão estar sempre recobertos por gelo picado, permanecendo, durante todo o tempo de exposição para venda, no interior das vitrinas, acondicionados em recipientes confeccionados em material liso,

resistente, impermeável, de fácil limpeza e higienização.

Figura 4 – Pescado exposto em feira livre do município de São Paulo – SP com falha na conservação (ausência de gelo) (1)

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014).

Figura 5 - Pescado exposto em feira livre do município de São Paulo – SP com falha na conservação (ausência de gelo) (2)

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014)

Tais práticas podem ser facilmente observadas em gondolas de supermercados, peixarias e em feiras livres e, a citação de Leite (2013), corrobora com a análise sobre a ótica biológica que está sendo realizada neste estudo que, apesar do “brilho superficial” ter sido apontado como sendo de maior relevância, na prática pode ser facilmente alterado.

O *Codex Alimentarius* apresenta “Exemplos de Atributos de Produtos da Pesca Usados em Avaliação Sensorial de Peixes Vertebrados, Refrigerados” (FAO

1999, p. 17, Anexo A) em relação à forma de apresentação, determinando critérios de recursos e descrição, atributos dos quais destacamos os que representam o grau máximo de frescor sugerido e que são utilizados na avaliação sensorial do pescado. Para este atributo sugere “superfície externa apresentando pele de cor brilhante e totalmente íntegra”.

Em nossa análise, o brilho superficial é u, atributo relevante, mas não decisivo em uma avaliação de rotina pelo inspetor, devendo ser complementado por outros como: exame das brânquias e odor.

O atributo A3 (transparência do globo ocular) e o atributo A5 (forma do globo ocular) apresentaram, cada um, três indicações pela análise estatística. Compreende-se que estes dois atributos somados ao A4 (delineamento de pupila) com quatro indicações pela análise estatística devem ser avaliados de forma conjunta, permitindo-se identificar a integridade do globo ocular, 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:

Fisiologicamente o globo ocular demonstra ser uma estrutura muito sensível. São grandes, posicionados lateralmente e desprovidos de pálpebras. Semelhantemente ao homem, a retina contém cones e bastonetes que permite 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 que é retirado do ambiente marinho (CHACON; LUCHIARI, 2011; GONÇALVES, 2011).

O globo ocular pode sofrer 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) que, por si só causam diversos traumas ao pescado, alterando o delineamento da pupila, 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. O pescado, após

captura pode já apresenta sinais de afundamento de olhos, presença de sangue uni ou bilateralmente, porém, não obrigatoriamente estes achados podem representar deterioração ou condição imprópria para o consumo.

O RIISPOA (BRASIL, 1997a) regulamenta que o peixe próprio para consumo deve apresentar “olhos transparentes, brilhantes e salientes, ocupando completamente as órbitas”.

As figuras 6 e 7 apresentam o globo ocular em uma amostra fotografada no dia zero e o mesmo espécime após quinze dias de armazenamento sob refrigeração (0 a 2°C) apresentando as alterações devidas à deterioração.

Figura 6 – Globo ocular íntegro no dia zero

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014).

Figura 7 – Globo ocular deteriorado após quinze dias de armazenamento

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014).

O *Codex Alimentarius* (FAO, 1999) sugere apenas “olhos convexos” (Figura

8) como característica de frescor.

Figura 8 – Olho convexo conforme sudere o *Codex Alimentarius*

Fonte: RIBEIRO, N. A.S. (2014)

Neste sentido, podemos concluir que para se realizar a 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, as artes de pesca que são utilizadas para a sua captura, as particularidades práticas desde o acondicionamento do pescado a bordo até a sua apresentação para a comercialização (atacado e varejo), sempre confrontando os achados da análise sensorial com o tempo e temperatura de manutenção do pescado.

Em relação ao consumidor final, na prática, podemos perceber que são poucos os que atentam para essas características, uma vez que o pescado é exposto de forma a ocultar sinais que possam levar o consumidor a desistir da compra quando visualizados, além do fato que o consumidor geralmente é impedido de manusear o pescado na hora da compra e, na maioria das vezes quando o pescado encontra-se com aspecto desagradável é feito o seu beneficiamento através da filetagem no caso de peixes, descasque no caso de camarões e outros crustáceos e outras técnicas empregadas pelo comércio varejista no intuito de comercializarem tais produtos.

O atributo A6 (coloração das brânquias) com frequência de três vezes, é um atributo de alta relevância e determinante para a avaliação do pescado fresco, e,

corroborar com o RIISPOA (BRASIL, 1997a) em seu artigo 442, item 3 aonde 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 presente no animal vivo. O *Codex Alimentarius* (FAO, 1999) sugere que as brânquias devem estar “vermelhas com odor fresco” (Figura 9).

Figura 9 – Brânquias íntegras da pescada (*Macrodon ancylodon*)

Fonte: (RIBEIRO, N. A. S., 2014).

As brânquias são estruturas altamente especializadas na realização de trocas gasosas (CO_2 e O_2) no meio aquático, presentes em peixes que habitam ambientes lacustres e marinhos. Nos peixes teleósteos, as brânquias estão protegidas pelo opérculo. Cada brânquia possui quatro arcos branquiais com duas fileiras de filamentos branquiais cada (Figura 10). Os filamentos possuem lamelas branquiais, com espaço diminuto entre si. O sangue que circula pelas lamelas, vindo do corpo do peixe, chega desoxigenado e na passagem, devido ao fluxo contracorrente de água pelas brânquias, a oxigenação do sangue torna-se possível. Apresentam-se de forma muito variada, em virtude das características estruturais e de habitat da espécie considerada (STOSKOPF, 1992; CHACON; LUCHIARI, 2011).

Figura 10 – Brânquias íntegras da pescada (*Macrodon ancylodon*)

Fonte: http://www.geefaa.com/fisiologia_peixes.php

Muco, parasitos e areia são frequentemente encontrados nestas estruturas, e a deterioração das mesmas ocorre de forma progressiva, sendo de fácil observação a alteração da coloração quando há a mudança da cor vermelha, úmida e brilhante para a cor acinzentada e/ou amarronzada, seca e sem brilho e consequentemente odor pútrido.

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, aparecerem três vezes, sindicados como bons explicadores do frescor. Sob a ótica biológica demonstram ser atributos mais comumente utilizados para recusar o pescado, especialmente na hora da compra, por parte dos consumidores finais.

O pescado marinho recém-capturado apresenta odor suave, de algas marinhas que tende a se intensificar, com o passar do tempo até se tornar desagradável e repugnante ao julgamento humano. No mercado atacadista e varejista de pescado fresco e resfriado o odor é um atributo essencial que associado à aparência geral pode indicar a impropriedade de consumo, dada a repugnância capaz de provocar.

Um inspetor de pescado deve ser capaz de identificar odores estranhos ao pescado, como, por exemplo, compostos químicos, óleo diesel ou outras substâncias.

O estabelecimento de práticas, normas e regras bem definidas para a cadeia produtiva do pescado de origem extrativista é fundamental para que se possa padronizar procedimentos e, à partir daí, estabelecer sistemas de autocontrole e verificação, garantindo a qualidade e frescor do produto e o aproveitamento sustentável dos bens naturais provenientes do ambiente aquático. Quanto a geração de odores desagradáveis é fundamental a rigorosa manutenção da cadeia de frio e de procedimentos higiênicos.

Vasconcellos et al. (2013) investigando sobre quais os fatores influenciam na decisão de compra do pescado para consumidores que frequentam feiras livres no município de Santo André/SP – Brasil identificaram que a perecibilidade e o odor não foram apontados como limitantes para o consumo de peixe, quando adquiridos em supermercados.

O RIISPOA (BRASIL, 1997a) em seu Artigo 442, item 9, regulamenta que o pescado fresco próprio para consumo deve apresentar como característica sensorial “cheiro específico, lembrando o das plantas marinhas”. No entanto, este é um atributo muito subjetivo que irá depender muito da capacidade olfativa de cada pessoa.

O atributo A9 (odor pútrido) compreende um atributo que sofre influência de hábitos culturais. A palavra deterioração significa degradação de tecidos orgânicos a partir da ação microbiana enquanto que a autólise a ação de enzimas próprias do tecido, degradando-o em moléculas menores, ambos processos geradores de compostos voláteis e aromáticos identificáveis pelo olfato humano, a partir de diferentes concentrações dispersas na combinação de gases atmosféricos. O atributo A9 foi apontado como bom explicador do frescor do pescado três vezes.

Viswanatha, Biradar e Cyril (2014) também estudaram o comportamento do consumidor de peixes de água doce em mercados da cidade de Bangalore, Karnataka, Índia e obtiveram como entraves mais relevantes a irregularidade no fornecimento de peixes, a má qualidade, as deficientes condições higiênicas dos mercados e o odor fétido nos ambientes de comercialização do pescado. Este achado é interessante, pois, falhas na higienização do ambiente que comercializa

pescado podem contribuir negativamente na comercialização do produto, mesmo que este se apresente em excelente estado de frescor e odor. O resíduo de pescado ou mesmo água residuária de pescado pode impregnar o ambiente de odores intensamente repugnantes inviabilizando a percepção do odor do produto, levando a uma falsa avaliação.

O pescado é considerado o fornecedor de proteína animal que apresenta deterioração mais rápida e que exige cuidados maiores quando de sua conservação que deve ser mantido sob refrigeração de 0°C a 2°C, atentando para que não haja quebra na cadeia de frio. Cuidados esses que devem ser tomados em toda cadeia produtiva do pescado.

Silva, Cardoso e Souza (2013) ao realizarem estudo sobre a qualidade sensorial de peixes comercializados em mercados públicos de Teresina – PI, concluíram que a qualidade dos peixes frescos comercializados nos cinco mercados públicos não é satisfatória e nem atendem à legislação em vigor bem como as condições de temperatura.

Neste momento, podemos afirmar que, os atributos A6 (coloração das brânquias), A8 (odor característico) e A9 (odor pútrido) podem ser considerados os melhores explicadores do frescor da pescada por permitirem a identificação e distinção pelos avaliadores capacitados (ADQ-C).

Em relação aos avaliadores não capacitados (TA-NC), o atributo B2 (o quanto você gostou do AROMA do produto) foi considerado o melhor explicador da pescada.

O atributo B6 (compra) frequente três vezes nas análises estatísticas, avaliado por consumidores não capacitados (TA-NC), demonstra que a compra do pescado irá variar dependendo de vários fatores inerentes a cada consumidor como por exemplo: hábitos de consumo, preço, estado de frescor. No entanto, este atributo não foi analisado sobre 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 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. O preço e a presença de espinhos foram considerados fatores limitantes no referido estudo.

Chalita (2014) ao refletir sobre o caso do pescado no Brasil, afirmou que o consumo do pescado é afetado diretamente não apenas por sua oferta restrita do alimento, como também pelo fato de que o consumo de um indivíduo diminui o estoque disponível para os outros e pelos entraves na definição da qualidade do pescado uma vez que suas características exógenas e endógenas são pouco conhecidas, o que intensifica a fragilidade da atividade e trocas econômicas no mercado.

Estrella et al. (2014), evidenciaram que ainda há um longo caminho a percorrer até que o consumidor possa ter condições de decidir qual pescado deve comprar. Hoje, a decisão envolve principalmente o preço e o aspecto sanitário do produto, havendo uma grande lacuna quanto à identidade, procedência e qualidade ambiental da pescaria. Ao longo da cadeia de comercialização, o pescado perde informações sobre sua captura e sobre sua origem. Nos restaurantes, esse processo de perda de informação é ainda maior.

O atributo B3 (o quanto você gostou da FIRMEZA do produto) frequente duas vezes nas análises estatísticas, avaliado por consumidores não capacitados (TAN-NC), demonstrou ser relevante às vistas do consumidor, corroborando com o RIISPOA (BRASIL, 1997a) e 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.

No entanto, sobre a ótica biológica, este 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 MIQ, demonstra alta variabilidade quanto à firmeza da carne, além do fato que a avaliação deve ser feita na região dorsal do

pescado através de uma leve pressão (sinal de *Godet*) (Figura 11).

Figura 11 – Forma correta de avaliação da firmeza da carne na pescada

Fonte: RIBEIRO, N.A. S. (2014).

Este atributo “firmeza” é bastante relevante para o inspetor de frescor nos entrepostos e indústrias de processamento, porém pouco ou nada importante para o consumidor final, que deve receber, na gôndola do ponto de venda, produtos previamente inspecionados e ratificadamente considerados em condições próprias de consumo.

A avaliação de firmeza exige palpação e memória do avaliador de diferentes escores de firmeza / flacidez, espécie-específica, prática impossível e não recomendável que seja realizada pelo consumidor antes da decisão de compra.

É importante lembrar que, o consumidor no momento da compra, não recebe permissão dos vendedores para tocar no pescado, dessa forma, é impossível determinar a firmeza da carne.

O atributo 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 atributo B5 (indique como você classifica o FRESCOR da amostra) frequente uma vez nas análises estatísticas e avaliada por consumidores não capacitados (TA-NC), sobre a ótica biológica foi considerado subjetivo, varia de um indivíduo para o outro dependendo de seus hábitos de consumo.

Vasconcellos et al. (2013) observaram que os aspectos considerados para avaliar o frescor do pescado pelos consumidores são predominantemente visuais.

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 disto, os atributos A2, A7 e A10, podem e devem ser utilizados pelas instituições de pesquisa, aumentando as possibilidades de acerto na avaliação do frescor.

A partir da análise crítica sobre a ótica biológica destes 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 frescor do pescado em relação à ADQ.

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 a partir dos sentidos do consumidor.

Estes atributos serão utilizados na análise crítica entre as metodologias ADQ, TA e MIQ no tópico 5.3.

Para a prática de análises sensoriais, a aparência, o odor, o sabor e a textura são avaliados, empregando-se os órgãos dos sentidos (HUSS, 1998). Para que um inspetor seja capaz de avaliar tais atributos é necessário conhecimento sobre as características inerentes à espécie, identificação da fase da cadeia produtiva na qual realiza a inspeção, e quais práticas são realizadas com o produto durante o processo de comercialização.

O processo de capacitação de pessoas com as habilidades necessárias para a avaliação sensorial de peixes é necessário e os avaliadores devem apresentar boas condições de saúde de um modo geral, não existência de deficiências físicas ou fisiológicas que limitem sua percepção sensorial, demonstração de acuidade visual, demonstração de habilidade em detectar e descrever as características sensoriais de aromas, de paladar, de tato e auditiva.

5.2 ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES NA AVALIAÇÃO DO FRESCOR DA PESCADA - MIQ

A realização de pesquisa de literatura referente à metodologia do MIQ, compreendidos no período de 2000 a 2013, desenvolvida à partir das principais bases de dados disponíveis em rede, de revistas especializadas, trabalhos de dissertações e teses, bancos de dados científicos, incluindo-se: Bireme, *Scielo*, PubMed, *Elsevier*, *Eurofish*, *Science Direct*, *Wiley Online Library*, entre outros, identificou 68 trabalhos dos quais foram extraídas as seguintes informações: espécie(s) estudada(s); forma de apresentação da amostra; nome(s) do(s) autor(es) e ano de publicação do trabalho. Apenas trabalhos que desenvolveram o protocolo MIQ foram elencados, descartando-se as revisões de literaturas conforme o quadro 2.

Quadro 2 – Trabalhos que desenvolveram o MIQ no período de 2000 a 2013 por espécie, forma de Apresentação, autor(es) e ano de publicação RIBEIRO, N. A. S. (2014)

(Continua)

ESPÉCIE	FORMA DE APRESENTAÇÃO	AUTOR / ANO DE PUBLICAÇÃO
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Armazenadas em gelo	Alasalvar et al. 2001
Robalo (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Armazenados em gelo	Alasalvar et al., 2002
Sardinha verdadeira (<i>Sardinella brasiliensis</i>)	Inteira, refrigerada	Andrade et al., 2012
Sardinha boca-torta (<i>Cetengraulis edentulus</i>)	Inteira, refrigerada	Andrade et al., 2012
Polvo comum (<i>Octopus vulgaris</i>)	Refrigerados	Arvanitoyannis e Varzakas, 2009
Pescada do Mediterrâneo (<i>Merluccius merluccius</i> var. <i>mediterraneus</i>)	Armazenadas em gelo	Baixas-Nogueiras et al., 2003
Polvo comum (<i>Octopus vulgaris</i>)	Armazenados em gelo picado	Barbosa e Vaz-Pires, 2004
Escacho (<i>Chelidonichthys lucernus</i>)	Lavados, estocados em gelo	Bekaert, 2006
Peixe-sapo (<i>Lophius gastrophysus</i>)	Eviscerado e estocado em gelo	Bernardi, 2012
Bogue-do-mar (<i>Boops boops</i>)	Amostras cozidas	Bogdanovic et al., 2012
Bacalhau (<i>Gadus morhua</i>)	Filés frescos, Armazenados em gelo	Bonilla et al. 2007
Pacu (<i>Piaractus mesopotamicus</i>)	Eviscerado e estocado em gelo	Borges et al., 2013
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Embalagem em atmosfera modificada	Campus et al., 2011
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Inteiras, armazenadas em gelo	Castro et al., 2013
Salverino Ártico (<i>Salvelinus alpinus</i>)	Filé fresco	Cyprian et al., 2008
Badejo (<i>Merlangius merlangus</i>)	Armazenados em gelo	Duflos, 2010
Salmão do Atlântico (<i>Salmo salar</i>)	Supercongelado e, em filé	Erikson et al., 2011
Sardinha Marroquina (<i>Sardina pilchardus</i>)	Inteiras evisceradas estocadas a 4 °C	Erkan e Özden, 2008
Bacalhau (<i>Gadus morhua</i>)	Armazenados	Esaïassenab et al., 2004
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Armazenadas em gelo	Fagioli et al., 2009
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Armazenadas em gelo	Giuffrida et al., 2008
Linguado do Senegal (<i>Solea senegalensis</i>)	Conservados em gelo (aquicultura)	Gonçalves et al., 2007
Alabote-do-Atlântico (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	Armazenados em gelo	Guillerm-Regost et al., 2006
Pescada (<i>Merluccius capensis</i>)	Congelada	Herrero et al., 2003
Pescada (<i>Merluccius paradoxus</i>)	Congelada	Herrero et al., 2003
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Jejum de 48 horas	Huidobro, Pastor e Tejada, 2000
Tilápia (<i>Oreochromis species –Chambo</i>)	Frescas estocadas em gelo	Kapute et al., 2013
Alabote da Groenlândia (<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>)	Descongelados, armazenados sob refrigeração	Lopez-Garcia et al., 2013
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Armazenadas em gelo	Lougovois, Kyranas e Kyranas 2003
Arenque (<i>Clupea harengus</i>)	Armazenados em atmosfera modificada	Lyhs e Schelvis- Smit, 2005
Sardinha Marroquina (<i>Sardina pilchardus</i>)	Armazenadas em água e gelo picado	Macagnano et al., 2005
Cobia (<i>Rachycentron canadum</i>)	Filés	Mach e Nortvedt, 2012
Robalo (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Armazenados em gelo	Majolini et al., 2009
Piramatuba (<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>)	Fresca, Inteira estocada em gelo	Marinho, 2011
Rodvalho (<i>Rhombus laevis</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Pregado (<i>Scophthalmus maximus</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Bacalhau (<i>Gadus morhua</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Camarão de águas profundas (<i>Pandalus borealis</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Camarão descascado (<i>Pandalus borealis</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Salmão-do-Atlântico (<i>Salmo salar</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Camarão inteiro fiorde (<i>Pandalus borealis</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Arinca (<i>Melanogrammus aeglefius</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Arenque (<i>Clupea harengus</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Solha (<i>Pleuronectes platessa</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Juliana (<i>Pollachius virens</i>)	Fresca inteira, armazenada em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Linguado (<i>Solea vulgaris</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001
Cantariho (<i>Sebastes mentella/marinus</i>)	Fresco inteiro, armazenado em gelo	Martisdóttir et al. 2001

(Conclusão)

ESPÉCIE	FORMA DE APRESENTAÇÃO	AUTOR / ANO DE PUBLICAÇÃO
Linguado (<i>Paralichthys patagoius</i>)	Armazenado em gelo	Massa et al., 2005
Biqueirão (<i>Engraulis anchoita</i>)	Armazenado em gelo	Massa et al., 2011
Sardinha australiana (<i>Sardinops sagax</i>)	Avaliação pós-colheita imediata	Musgrove et al., 2007
Robalo-muge (<i>Morone saxatilis</i>)	Fresco, conservado em gelo	Nielsen e Green, 2007
Robalo-branco (<i>Morone chrysops</i>)	Fresco, conservado em gelo	Nielsen e Green, 2007
Caranguejo-uçá (<i>Neopisesarma mederi</i>)	Armazenados em gelo	Noojuy e Boonprab, 2008
Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	Fresco, inteiro, armazenado em gelo	Nunes e Batista, 2004
Pescada (<i>Merluccius merluccius</i>)	Fresca, conservada em gelo	Nunes, Batista e Cardoso, 2007
Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	Fresco, conservado em gelo	Nunes, Batista e Cardoso, 2007
Peixe-espada branco (<i>Lepidopus caudatus</i>)	Fresco, conservado em gelo	Nunes, Batista e Cardoso 2007
Peixe-espada preto (<i>Aphanopus carbo</i>)	Fresco, conservado em gelo	Nunes, Batista e Cardoso 2007
Polvo comum (<i>Octopus vulgaris</i>)	Fresco, conservado em gelo	Nunes, Batista e Cardoso 2007
Sardinha Marroquina (<i>Sardina pilchardus</i>)	Fresca, conservada em gelo	Nunes, Batista e Cardoso 2007
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Fresco, conservada em gelo	Nunes, Batista e Cardoso 2007
Bacalhau (<i>Gadus morhua</i>)	Inteiro, super. congelado pré rigor	Ólafsdóttir et al., 2012
Pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>)	Estocado em gelo, congelado	Oliveira, 2007
Camarão-patas-brancas (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	Inteiro e descabeçado, armazenado em gelo	Oliveira et al., 2009
Tainha (<i>Upeneus moluccensis</i>)	Armazenadas em gelo	Özyurt et al., 2009
Salmonete (<i>Mullus barbatus</i>)	Armazenadas em gelo	Özyurt et al., 2009
Dourada (<i>sparus aurata</i>)	Embalada em atmosfera modificada	Pennisi et al., 2009
Tamboril (<i>Lophius piscatorius</i>)	Fresco, armazenados em gelo	Pennisi et al, 2011
Anchovas do Mediterrâneo (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	Armazenadas em gelo	Pons-Sachéz-Cascado et al., 2006
Camarão da Amazônia (<i>Macrobrachium amazonicum</i>)	Pós-despesca	Portela. 2009
Goraz (<i>Pagellus bogaraveo</i>)	Cru, conservado em gelo	Sant'Ana et. al., 2011
Pescada amarela (<i>Cynoscion acoupa</i>)	Parcialmente eviscerada e armazenada em gelo	Santos, 2011
Carpa prateada (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)	Armazenadas em filés em diferentes temperaturas	Shi et al., 2012
Sardinha boca-torta (<i>Cetengraulis edentulus</i>)	Sob refrigeração	Silva, 2010a ou b
Sardinha verdadeira (<i>Sardinella brasiliensis</i>)	Sob refrigeração	Silva, 2010a ou b
Lagosta (<i>Panulirus Argus</i>)	Pré cozida, armazenada sob refrigeração	Silva, 2009
Dourada (<i>Sparus aurata</i>)	Inteiras, armazenadas em gelo	Simat et al., 2011
Robalo (<i>Dicentrarchus labrax</i> , L.)	Armazenados em água do mar	Simat et al., 2009
Camarão vermelho (<i>Aristeomorpha foliacea</i>)	Descongelados, tratados com sulfito	Smaldone et al., 2011
Lagostim (<i>Nphrops norvegicus</i>)	Descongelados, tratados com sulfito	Smaldone et al., 2011
Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Filés sem pele armazenados em gelo	Soares e Gonçalves, 2012
Carpa (<i>Megalobrama amblycephala</i>)	Sob refrigeração	Song et al., 2011
Salmão-do-Atlântico (<i>Salmo salar</i>)	Armazenados em gelo	Sveinsdóttir, Hyldig e Martinsdóttir, 2003
Salmão-do-Atlântico (<i>Salmo salar</i>)	Armazenados em gelo	Sveinsdóttir et al., 2002
Choco (<i>Sepia officinalis</i>)	Armazenado em gelo	Sykes et al., 2009
Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	Após lavagem do pescado descarregado	Teixeira, 2012
Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	Eviscerada e estocada	Teixeira et al., 2009
Sardinha Marroquina (<i>Sardina pilchardus</i>)	Armazenados em gelo	Triqui e Bouchriti, 2003
Robalo europeu (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Armazenados em gelo	Turi et al., 2009
Choco (<i>Sepia officinalis</i>)	Armazenada em gelo	Vaz-Pires e Seixas 2006
Lula (<i>Illex coindetii</i>)	Armazenada em gelo	Vaz-Pires e Seixas 2006
Polvo comum (<i>Octopus vulgaris</i>)	Congelado	Vaz-Pires e Barbosa, 2013
Truta arco-íris (<i>Onchorhynchus mykiss</i>)	Inteiro e amostras de files cozidos	Wünnenrg e Oehlenschäger, 2008

No período da pesquisa foram identificados 68 (100%) trabalhos que desenvolveram o protocolo MIQ para 59 (100%) espécies distintas. Apenas 3 (4,4%) trabalhos dos autores: Nunes e Batista (2004), Nunes, Batista e Cardoso (2007) e Sant'Ana, Soares e Vaz-Pires (2011) (Gráfico 1) que desenvolveram estudos para 5 espécies diferentes (Quadro 3), utilizaram amostras de peixes marinhos com escamas, de musculatura branca, frescos, inteiros, armazenados em gelo, características estas idênticas à pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch e Scheneider, 1801), objeto de estudo deste trabalho, compreendendo características indispensáveis para a realização do estudo crítico do MIQ em relação aos resultados obtidos na análise comparativa entre a ADQ e o TA. Esta análise crítica foi conduzida pela visão biológica, pela impossibilidade da aplicação de análises estatísticas em virtude do número reduzido de trabalhos, relacionados ao MIQ e à natureza dos atributos. Em apenas 2 (2,9%) trabalhos, desenvolvidos por Nunes e Batista (2004) e Nunes, Batista e Cardoso (2007) totalizando 4 espécies estudadas encontra-se publicada a tabela de avaliação do protocolo MIQ contendo os atributos de relevância para a avaliação do pescado no dia zero, já o trabalho de Sant'Ana, Soares e Vaz-Pires (2011), não publicou a tabela de avaliação.

Gráfico 1 – Trabalhos utilizados para realização do estudo crítico do MIQ

Quadro 3 – Trabalhos utilizados para realização do estudo crítico do MIQ em relação à ADQ e ao TA

ESPÉCIE	FFORMA DE APRESENTAÇÃO	AUTOR / ANO DE PUBLICAÇÃO
Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	Fresco, inteiro, armazenado em gelo	Nunes e Batista, 2004
Pescada (<i>Merluccius merluccius</i>)	Fresca, conservada em gelo	Nunes, Batista e Cardoso, 2007
Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	Fresco, conservado em gelo	Nunes, Batista e Cardoso, 2007
Dourada (<i>Sparua aurata</i>)	Fresco, conservada em gelo	Nunes, Batista e Cardoso, 2007
Goraz (<i>Pagellus bogaraveo</i>)*	Cru, conservado em gelo	Sant'Ana et. al., 2011

*Atributos não identificados por não haver a tabela de avaliação no trabalho

O quadro 4 demonstra os atributos que melhor expressam o frescor do pescado no dia zero, de acordo com o protocolo MIQ desenvolvido por cada um dos dois autores citados.

Quadro 4 – Atributos de relevância na avaliação da pescadão no dia zero pelo MIQ

ESPÉCIE	ATRIBUTOS	AUTOR / ANO DE PUBLICAÇÃO
Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	Pigmentação: iridescente, brilhante Firmeza da carne: Muito firme, rígida Cor da pupila: preta-azulada viva Forma da pupila: convexa Brânquias de cor vermelha púrpura Brânquias com cheiro de algas, fresco	Nunes e Batista, 2004
Pescada (<i>Merluccius merluccius</i>)	Pele: cinzenta, brilhante Firmeza da carne: firme, elástica Córnea: transparente, brilhante Pupila: negra, brilhante Forma do olho: plano Brânquias de cor vermelha, brilhante Brânquias com nenhum ou pouco muco Brânquias com cheiro de algas, fresco	Nunes, Batista e Cardoso, 2007
Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	Pele: iridescente, brilhante Firmeza da carne: Muito firme, rígida Cor da pupila: preta-azulada viva Forma da pupila: convexa Brânquias de cor vermelha púrpura Brânquias com cheiro de algas, fresco Parede abdominal: firme, intacta	Nunes, Batista e Cardoso, 2007
Dourada (<i>Sparua aurata</i>)	Pele: brilhante, iridescente Ânus: fechado Abdomen: branco prateado Firmeza da carne: rígida Córnea: límpida, translúcida Pupila: negra, brilhante Forma do olho: convexo Brânquias: vermelha brilhante Brânquias com cheiro de algas (pouco intenso)	Nunes, Batista e Cardoso, 2007

O quadro 5 permite visualizar os atributos mais utilizados nos 2 trabalhos estudados referentes às 4 espécies.

Quadro 5 – Atributos mais utilizados na avaliação do frescor do pescado pelo MIQ para as 4 espécies estudadas pelos 2 autores

ATRIBUTO	NÚMERO DE TRABALHOS	PERCENTUAL
Brânquias com cheiro de algas, fresco	4	100
Pele: brilhante, iridescente	3	75
Firmeza da carne: Muito firme, rígida	3	75
Forma da pupila ou olho: convexa	3	75
Pupila: negra, brilhante	2	50
Cor da pupila: preta-azulada viva	2	50
Brânquias: vermelha brilhante	2	50
Brânquias de cor vermelha púrpura	2	50
Firmeza da carne: firme, elástica	1	25
Pele: cinzenta, brilhante	1	25
Córnea: transparente, brilhante	1	25
Córnea: límpida, translúcida	1	25
Forma do olho: plano	1	25
Brânquias com nenhum ou pouco muco	1	25
Parede abdominal: firme, intacta	1	25
Ânus: fechado	1	25
Abdômen: branco prateado	1	25

Ao analisar o quadro 5, constata-se que na avaliação do frescor de peixes marinhos com escamas, de musculatura branca, frescos, inteiros, armazenados em gelo desde a sua captura o atributo “brânquias com cheiro de algas, fresco” deve ser utilizado na rotina de inspeção do pescado, pois foi citado em 4 (100%) dos trabalhos. Os atributos “pele: brilhante, iridescente”; “firmeza da carne: muito firme, rígida” e “forma da pupila ou olho: convexa” presentes em 3 (75%) dos trabalhos, também apresentam alto grau de relevância. Os demais atributos, presentes em 2 (50%) dos trabalhos devem ser considerados em novos protocolos MIQ para novas espécies de pescado. Os atributos presentes em menor frequência (uma vez), não devem ser considerados irrelevantes, apenas reforçam a afirmação que o MIQ é um método espécie-específico. Os resultados ora discutidos, serão utilizados na discussão crítica entre ADQ, TA e MIQ no tópico 5.3.

O MIQ é um método que deve ser desenvolvido para cada espécie, por isso, a grande diversidade de pescado estudados pelos diversos autores, dificultaram a obtenção de trabalhos relacionados com a pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch e Schneider, 1801) objeto de estudo deste trabalho, resultando em 0 (zero) trabalho com a referida espécie.

5.2.1 Considerações adicionais em relação ao MIQ

A pesquisa literária desenvolvida para identificar os trabalhos para a realização do estudo crítico do MIQ, além de atingir este objetivo específico, proporcionou apontar fatores relevantes que ocorreram no uso da metodologia pelos diversos autores e que demonstram a importância que a análise sensorial do pescado por este método tem alcançado. Entre eles podemos destacar:

[1] O MIQ tem sido cada vez mais desenvolvido para pescado oriundo de aquicultura, por se tratar de atividade que oferece condições controláveis em todas as etapas da produção conforme observado em 29 (42,6%) trabalhos de um total de 68 (100%) (Gráfico 2), compreendidos no período de 2000 a 2013, dos autores: Huidobro et al. (2000); Alasalvar et al. (2001); Alasalvar et al. (2002); Lougovois, Kyranas e Kyranas (2003); Guillerm-Regost et al. (2006); Gonçalves, Antas e Nunes (2007); Nielsen e Green (2007); Oliveira (2007); Cyprian et al. (2008); Giuffrida et al. (2008); Noojuy e Boonprab (2008); Wünnenberg e Oehlenschäger (2008); Fagioli et al. (2009); Majolini et al. (2009); Oliveira et al. (2009); Pennisi et al. (2009); Portella (2009); Silva (2009); Simat et al. (2009, 2011); Turi et al. (2009); Campus et al. (2011); Marinho (2011); Bogdanovic et al. (2012); Soares e Gonçalves (2012); Borges et al. (2013) e Castro et al. (2013).

Gráfico 2 – Trabalhos que utilizaram pescado de cultivo (aquicultura)

Destes 29 (100%) trabalhos, 7 (24,1%) foram desenvolvidos no Brasil (Gráfico 3), destacando a importância de desenvolver conhecimento científico para a capacitação de técnicos que dominem a elaboração de protocolos MIQ, uma vez que a atividade aquícola encontra-se em constante desenvolvimento no mundo, e, o Brasil é apontado como um grande produtor e exportador de pescado em um futuro próximo, abastecendo os mercados mundiais incluindo-se a União Europeia que já utiliza o MIQ em suas rotinas de inspeção e, seguramente, exigirá a implementação dessa metodologia para firmar acordos comerciais.

Gráfico 3 – Trabalhos MIQ que utilizaram pescado de cultivo (aquicultura) no Brasil

Esta primeira constatação mostra um importante viés, uma vez que 42,6% dos trabalhos desenvolvidos utilizaram pescado oriundo da aquicultura, mais especificamente da piscicultura, tal fato reforça ainda mais a percepção que a aquicultura é cada vez mais importante para a segurança alimentar.

Segundo a previsão da FAO (2013), a aquicultura irá fornecer cerca de dois terços (62%) de pescado para o consumo humano mundial em 2030, pois o nível de capturas está se estabilizando e a demanda de uma classe média global emergente é crescente, especialmente na China. Ainda, de acordo com a FAO (2013) as espécies de crescimento mais rápido é a tilápia, o bagre e a carpa, estima-se que a produção mundial da tilápia dobrará, de 4,3 milhões de toneladas para 7,3 milhões

de toneladas por ano, entre 2010 e 2030.

De acordo com a última edição do relatório *The State of World Fisheries and Aquaculture* da FAO (2014), a produção da pesca e da aquicultura mundial totalizou 158 milhões de toneladas em 2012, cerca de 10 milhões de toneladas a mais do que em 2010, afirma ainda que a piscicultura tem um grande potencial para atender à crescente demanda por alimentos que é derivado do crescimento da população.

No Brasil, o Boletim Estatístico sobre a produção brasileira de pescado em 2011 (BRASIL, 2011), elaborado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), trouxe boas notícias para o setor pesqueiro e aquícola nacional. Informa que a criação de pescado (aquicultura) atingiu 628,7 mil toneladas, o que representa um crescimento de 31,1% em relação ao ano de 2010. A maior parte da produção aquícola (86,6%) foi realizada no continente aonde as espécies de peixe mais criadas foram tilápia e tambaqui (67% do total), o restante no litoral. No ambiente marinho, a liderança foi da carcinicultura, já a atividade de pesca extrativa aumentou 2,3%, com uma produção de pouco mais de 800 mil toneladas. Ao todo, a produção pesqueira nacional alcançou 1,43 milhão de toneladas em 2011, ou seja, 13,2% a mais do que em 2010. No documento o ministro Marcelo Crivella, da Pesca e Aquicultura afirma que “o crescimento do setor pesqueiro nacional em 2011, em especial através da aquicultura, confirma a vocação do País para a atividade e estimula os brasileiros a expandir e fortalecer os criatórios nas propriedades rurais, nos reservatórios e no litoral” (BRASIL, 2011).

Kubitza et al. (2012), em artigo publicado na Revista Panorama da Aquicultura, afirmam em relação à cadeia produtiva da piscicultura no Brasil, que nos últimos 10 anos a aquicultura brasileira cresceu a uma taxa média de 10% ao ano, contra um crescimento mundial de 6% ao ano, no mesmo período.

As informações relatadas permitem vislumbrar um panorama favorável para a atividade pesqueira, sobretudo, a aquícola num futuro muito próximo.

Perante os dados acima apresentados ratificando a vocação do Brasil para a produção aquícola é imprescindível que estudos críticos sobre as metodologias em

desenvolvimento e em uso sejam realizados, com o intuito de aplicar-se metodologias avançadas de avaliação de frescor e qualidade do pescado, a exemplo do MIQ e outras como ADQ e TA, para estabelecer-se atributos críticos e estratégicos a serem utilizados nas rotinas de inspeção do pescado, em todas as etapas da cadeia de produção e processamento.

[2] Pescado inteiro, fresco, armazenado em gelo foi a forma de apresentação mais prevalente, demonstrada em 25 (42,4%) trabalhos, os demais 34 (53,6%) trabalhos (Gráfico 4) utilizaram outras formas de apresentação como: filés, eviscerados, supercongelados, cozidos, embalados sob atmosfera modificada, vivos e abatidos em água gelada, armazenados em água salgada, entre outras. Podem-se observar trabalhos com falta de informações precisas sobre temperatura de armazenamento, acondicionamento, nome científico, dificultando a detecção de dados precisos acerca do experimento.

Os trabalhos unanimemente afirmam que o MIQ é um método eficaz, confiável e de extrema importância para a avaliação sensorial do pescado, aplicável não apenas para o pescado fresco e inteiro, mas também a partir de outras formas de apresentação, como: filés, eviscerados, supercongelados, cozidos e embalados a vácuo. Considerando que esta metodologia surgiu para avaliação de pescado inteiro, fresco e armazenado em gelo, tem sido ampliada utilizado, para processados como pode-se observar nos trabalhos dos autores: Lyhs e Schelvis-Smit (2005); Pennisi et al. (2009) e Campus et al. (2011) que utilizaram o MIQ para avaliar amostras de pescado embalados em atmosfera modificada e Song et al. (2011) que utilizaram o MIQ na avaliação de amostras de pescado embalados em embalagem comestível. É importante salientar que para a aplicação da metodologia MIQ para alimentos processados é essencial fazer a adaptação dos atributos.

Gráfico 4 – Formas de apresentação das amostras de pescado utilizados nos estudos

[3] As espécies estudadas foram: Dourada (*Sparus aurata*) em 10 (16,95%) trabalhos, seguidos pelo Polvo comum (*Octopus vulgaris*) com 4 (6,78%), Robalo (*Dicentrarchus labrax*) com 4 (6,78%), Salmão do Atlântico (*Salmo salar*) com 4 (6,78%), Sardinha Marroquina (*Sardina pilchardus*) com 4 (6,78%), Bacalhau (*Gadus morhua*) com 4 (6,78%), Carapau (*Trachurus trachurus*) com 3 (5,08%), Choco (*Sepia officinalis*) com 2 (3,39%), Arenque (*Clupea harengus*) com 2 (3,39%), Sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) com 2 (3,39%), Sardinha boca-torta (*Cetengraulis edentulus*) com 2 (3,39%) e Truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) com 2 (3,39%). As demais espécies 16 (27,12%) foram estudadas uma vez (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Espécies de pescado estudadas no período 200 a 2013

Sant'Ana, Soares e Vaz-Pires (2011), afirmaram que a utilização de protocolos MIQ venha a aumentar no futuro, principalmente porque é um sistema simples e barato com resultados de alta precisão. O autor deste estudo corrobora com esta afirmação, desde que mantidos os princípios que norteiam essa metodologia, respeitando as particularidades espécie-específicas e a etapa do processamento tecnológico do pescado.

[4] Dos 68 (100%) trabalhos que desenvolveram o protocolo MIQ 42 (61,76) foram elaborados por países da União Europeia (UE), 12 (17,65%) pelo Brasil, 5 (7,54%) pelo Estados Unidos da América (EUA), 2 (2,94%) pela Argentina, 2 (2,94%) pela China, 2 (2,94%) pela Turquia, 1 (1,47%) pelo Malavi, 1 (1,47%) pelo Marrocos e 1 (1,47%) pela Tailândia (Gráfico 6), demonstrando a grande importância da metodologia para a União Europeia que a usa em sua rotina de inspeção e já desenvolveu o MIQ para as espécies mais consumidas. O Brasil também vem demonstrando o interesse pelo MIQ desenvolvendo pesquisas para o aprimoramento dos serviços de inspeção e avaliação do frescor do pescado na indústria e no comércio. Vários países no mundo vêm desenvolvendo estudos sobre o MIQ, estimulados pela sua aplicabilidade e praticidade demonstrada nos trabalhos apresentados neste estudo.

Gráfico 6 – Região e países que elaboraram estudos com o MIQ

Curiosamente, a China que, tem sido responsável pela maior parte do crescimento na disponibilidade de peixes mundialmente, devido à dramática expansão em sua produção de peixes, particularmente da aquicultura, (FAO, 2014), não tem expressão com relação ao desenvolvimento de protocolos MIQ, por estar intimamente ligada às tradições, reproduzindo práticas milenares no dia a dia da produção e comercialização do pescado (Figuras 12 e 13).

Figura 12 – Pescadores classificam pescado no mercado de peixe no porto Tanmen - China

Fonte: http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2012-5/17/content_15317807.htm

Figura 13 – Seleção de pescado no Mar do Sul da China

Fonte: http://www.chinadaily.com.cn/photo/2011-08/02/content_13031256_3.htm

É sabido que, para que seja aplicado o MIQ, é necessário que a cadeia de produção do pescado oriundo da pesca extrativa reúna padrões passíveis de controle em suas diversas fases que possibilitem conhecer e manter constante o tipo de embarcação, arte de pesca, condições de armazenamento e conservação do produto na embarcação (manutenção da cadeia do frio), dia da captura, manutenção nos entrepostos além da presença de equipe capacitada para realização da fiscalização. O Brasil, por hora, ainda não reúna tais condições para garantir a rastreabilidade do pescado oriundo da pesca extrativista quanto da aquicultura, sendo indispensável a formação de avaliadores capacitados conforme Martinsdóttir et al. (2001).

5.3 ANÁLISE CRÍTICA ENTRE OS ATRIBUTOS MELHORES EXPLICADORES INDICADOS PELA ADQ E TA E O ATRIBUTO INDICADO PELO MIQ

O presente estudo permitiu confirmar que avaliar o frescor do pescado depende de habilidades fundamentalmente de natureza sensorial.

Para a realização desta análise, foi aplicada a visão biológica à partir do levantamento técnico-científico. Embora a ADQ, o TA e o MIQ apresentem metodologias e formas de capacitação diferentes, foi possível apontar 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 na 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 eles aqueles que mais precocemente podem ser identificados a partir dos sentidos do avaliador, reconhecendo alterações previamente descritas, por parte dos avaliadores oficiais, aqueles 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 a partir dos sentidos do consumidor.

Pelo Método do Índice de Qualidade (MIQ), constatou-se que na avaliação do frescor de peixes marinhos com escamas, de musculatura branca, frescos, inteiros, armazenados em gelo desde a sua captura, o atributo “brânquias com cheiro de algas, fresco” deve ser utilizado na rotina de inspeção da pescada com eficácia, sendo necessário que os inspetores de qualidade (sejam dos serviços oficiais ou dos programas de autocontrole das empresas) estejam previamente capacitados com exercícios práticos, de maneira que possam desenvolver memória olfativa, capazes de diferenciar odores considerados “fresco”, “intensificado” e “alterado”. Vale ressaltar que a capacitação deve abranger as espécies de interesse de avaliação.

Diante destes resultados, pode-se afirmar que para uma avaliação com relativa segurança do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) por técnicos e consumidores comuns, a constatação da coloração e do cheiro de algas frescas das brânquias; do odor característico; do odor pútrido; da avaliação global de frescor e do quanto a pessoa gostou do aroma do produto são decisórios para a aceitação ou rejeição do produto, seja durante atividade técnica de inspeção.

É importante lembrar que a inspeção do pescado exige o estabelecimento de

critérios aplicados de forma consistente e sistemática, atendendo o que determina o *Codex Alimentarius* (FAO, 1999, p. 8-9) quando estabelece que:

[...] As amostras devem ser avaliadas em relação às características da espécie em causa (grifo nosso). Assessores devem prestar especial atenção a essas características do produto que são referidos em quaisquer normas e que há conformidade com o padrão determinado, mas, além disso, deve avaliar e registrar outros atributos relevantes das amostras, conforme o caso. O peixe fresco será normalmente avaliado pela aparência e odor (grifo nosso).

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

Para a instrumentalização do consumidor final, permitindo-lhe uma justa decisão de compra, considerando as particularidades do produto “pescado fresco e refrigerado inteiro” é necessário a produção de conteúdo a partir do conhecimento técnico e científico, que vão sendo desenvolvidos e aprimorados ao longo das pesquisas. Estes conteúdos podem ser a confecção de cartilhas, *folders*, cartazes, pôsteres, faixas, comerciais nas diversas mídias, cursos ministrados nas comunidades e outras ações.

A Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS, 2014, p. 11) em parceria com a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) em sua cartilha intitulada “Pescado Fresco” destinado a estabelecimentos e manipuladores afirma que:

É importante lembrar que o pescado obedece a legislações ambientais específicas de sazonalidade (algumas espécies têm a pesca suspensa em períodos do ano), e a tamanho. Os distribuidores e comerciantes também são penalizados em caso de venda ilegal.

Documentos como o acima citado é de extrema importância, no entanto, devem ser elaborados também para o consumidor final a partir de informações expostas nos pontos de venda dos produtos e também por iniciativa dos diferentes

produtores.

Outros documentos que incentivam o consumo de pescado como por exemplo: “Coloque mais sabor no seu dia a dia — inclua pescado na sua alimentação” elaborado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) (BRASIL, 2014b) e “Semana do Peixe” elaborado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2014a) foram elaborados para auxiliar o consumidor de pescado trazendo informações desde a escolha do produto, armazenamento, características nutricionais até o seu preparo. Porém, com relação à “escolha”, as informações são muito genéricas, podendo levar o consumidor a dúvidas e erros na decisão da espécie e identificação das características de frescor do produto. É inegável que os documentos citados são extremamente didáticos e muito bem confeccionados, com leitura agradável e importantes, principalmente por já terem sido implementados, mas, acredita-se que essa iniciativa deve ser continuada com a elaboração de documentos específicos para as diferentes espécies de pescado em comercialização.

Um dos objetivos deste estudo foi analisar criticamente a viabilidade (fatores favoráveis e desfavoráveis) da utilização das três metodologias juntos aos serviços oficiais de inspeção veterinária. A identificação dos atributos melhores explicadores do frescor da pescada *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) consiste na junção dos atributos considerados mais relevantes nas três metodologias (ADQ, TA e MIQ) reunidas em um novo protocolo que pode ser utilizado na rotina de inspeção na esfera governamental, industrial e comercial. Não foram identificados atributos desfavoráveis dentre aqueles analisados, isto é, nenhum atributo deve ser descartado, porém os atributos sugeridos no presente estudo representam aqueles que permitem classificar o pescado com eficácia.

Neste sentido, pode-se concluir que é necessário e urgente que novos estudos desta natureza envolvendo outras espécies de pescado sejam realizados e da mesma forma seus resultados sejam amplamente divulgados tanto para os envolvidos na cadeia produtiva quanto para os consumidores finais.

CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES

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

- 1) Os atributos melhores explicadores na avaliação do 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”;
- 2) Pelo Teste de Aceitabilidade (TA) o atributo “o quanto você gostou do aroma do produto” foi o atributo melhor explicador na avaliação do frescor;
- 3) Pelo Método do Índice de Qualidade (MIQ), constatou-se o atributo “brânquias com cheiro de algas, fresco” como o melhor explicador;
- 4) Avaliar o frescor do pescado depende, obrigatoriamente, de habilidades de natureza sensorial;
- 5) A capacitação das pessoas envolvidas na cadeia produtiva do pescado em relação às análises sensoriais é indispensável;
- 6) A instrumentalização do consumidor final, através da confecção de cartilhas, *folders*, cartazes, pôsteres, faixas comerciais nas diversas modalidades de mídias, cursos ministrados nas comunidades é necessária;
- 7) A identificação dos atributos melhores explicadores do frescor da pescada, a partir do estudo crítico das três metodologias (ADQ, TA e MIQ) abre nova frente de estudos a partir de outras espécies de interesse comercial, seja de captura ou cultivo, desenvolvendo protocolos otimizados para a prática da inspeção na esfera governamental, industrial e comercial.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- ALASALVAR, C.; TAYLOR, K. D. A.; ÖKSÜZ, A.; GARTHWAITE, T.; ALEXIS, M. N.; GRIGORAKIS, K. Freshness assessment of cultured sea bream (*Sparus aurata*) by chemical, physical and sensory methods. **Food Chemistry**, v. 72, p. 33-40, 2001. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814600001965?via=ihub>. Acesso em: 22 mar. 2014.
- ALASALVAR, C.; TAYLOR, K. D. A.; ÖKSÜZ, A.; SHAHIDI, F.; ALEXIS, M. Comparison of freshness quality of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*). **Journal of Food Science**, v. 67, p. 3220-3226, 2002.
- ALMEIDA, N. M.; MATISTA, G. M.; KODARIA, M.; LESSI, E. Alterações *post-mortem* em tambaqui (*Colossomama cropomum*) conservados em gelo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1288-1293, 2006.
- 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. 5 p.
- ANDRADE, A., NUNES, M. L.; BATISTA, I. Freshness quality grading of small pelagic species sensory analysis. In: FINAL MEETING OF THE CONCERTED ACTION "EVALUATION OF FISH FRESHNESS", 1997, Paris. **Proceedings...** Paris, 1997. p. 333–338.
- ANDRADE, S. C. S.; MÁRSICOII, E. T.; MAIA, R.; RONOEL, F.; GODOYIII, L. O.; PACHECOIII, S.; QUEIROZ, M. F.; GUIMARÃES, C. F. M. Validade comercial de sardinhas inteiras e refrigeradas avaliada por análises físico-químicas, bacteriológicas e sensorial. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 42 n. 10, p. 1901-1907, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012001000030&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 02 dez. 2012.
- ANDREUCCETTI, C.; FERREIRA, M. D.; GUTIERREZ, A. S. D.; TAVARES, M. Caracterização da comercialização de tomate de mesa na CEAGESP: perfil dos atacadistas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 2, p. 324-328, 2005.
- ARVANITOYANNIS, I. S.; VARZAKAS, T. H. Application of ISO 22000 and comparison with HACCP on industrial processing of common octopus (*Octopus vulgaris*) – Part I. International **Journal Food Science and Technology**, v. 44, p. 58–78, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil 2008**. 2008. Disponível em: <<http://www.abep.org/novo/Default.aspx>> Acesso em: 20 fev. 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14140**: alimentos e bebidas - análise sensorial - teste de análise descritiva quantitativa (ADQ). Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. **Pescado fresco**. 2014. Disponível em: <http://www.abrasnet.com.br/pdf/cartilha_pescado.pdf>. Acesso em: 09 nov.2014.

BAIXAS-NOGUERAS, S.; BOVER-CID, S.; VECIANA-NOGUÉS, T.; NUNES, M. L.; VIDAL-CAROU, M. C. Development of a Quality Index Method to Evaluate Freshness in Mediterranean Hake (*Merluccius merluccius*) **Journal of Food Science**, v.68, p. 1067–1071, 2003.

BARBOSA, A.; VAZ-PIRES, P. Quality index method (QIM): development of a sensorial scheme for common octopus (*Octopus vulgaris*). **Food Control**, v. 15, p. 161-168, 2004.

BEKAERT, K. Development of Quality Index Method scheme to evaluate freshness of tub gurnard (*Chelidonichthys lucernus*). In: LUTEN, J. B.; JACOBSEN, C.; BEKAERT, K.; SÆBO, A.; OEHLenschLAGER, J. (Ed.). **Seafood research from fish to dish**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2006. p. 289-296.

BERNARDI, D. C. **Método do índice de qualidade (Miq) desenvolvido para a espécie marinha Peixe-Sapo (*Lophius gastrophysus*) eviscerada e estocada em gelo**. 2012. 103 f. Dissertação: (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, 2012. Niterói, 2012.

BÍBLIA ONLINE. **Provérbios 1:7**. [2014]. Disponível em: <https://www.biblionline.com.br/acf/pv/1/7+#v7>. Acesso em: 12 out. 2014.

BOGDANOVIC, T.; SIMAT, V.; FRKA-ROIC, A.; MARKOVIC, K. 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**, v. 77, n. 2, p. S99-106, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22250766>>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02545.x.

BONILLA, A. C.; SVEINSDÓTTIR, K.; MARTINSDÓTTIR, E. Development of quality Index Method (QIM) scheme for fresh cod (*Gadus morhua*) fillets and application in shelf life study. **Food Control**, v.18, p. 352-358, 2007. Disponível em: http://www.qim-eurofish.com/FILE_DIR/21-10-2008_14-36-33_66_Bonilla%20et%20al_%202007_%20cod%20fillets.pdf Acesso em: 22 mar. 2014.

BORGES, A.; CONTE-JUNIOR, C. A.; FRANCO, R. M.; FREITAS, M. Q. Quality Index Method (QIM) developed for pacu (*Piaractus mesopotamicus*) and determination of its shelf life, **Food Research International**, v. 54, n. 1, p. 311-317, 2013. doi: 10.1016/j.foodres.2013.07.012 . Disponível em:<falta o endereço da internet>. Acesso em: 09 set. 2013

BRASIL. ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 20 set. 2010a.

BRASIL. ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Semana do peixe**. Disponível em:

<<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/cartilhaSemanaPeixe.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2014a.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – II – Métodos físicos e químicos. Brasília, Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Método XI – 8.1. 1981. **Portaria nº 01/81 de 07 de outubro de 1981**. 1981. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18098>>. Acesso em 20 set. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado). **Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997**. 1997b. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2453>>. Acesso em: 20 set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 30691, de 29 de março de 1952, alterados pelos Decretos nº 1255, de 25 de junho de 1962, nº 1236, de 02 de setembro de 1996 e nº 04 de junho de 1997**. 1997a. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=14013>>. Acesso em: 15 set. 2010

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura - Brasil 2010**. 2010a. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%C3%ADstico%20MPA%202010.pdf>. Acesso em 27 abr. 2013.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**, 2011. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011FINAL.pdf. Acesso em: 21 jul. 2014.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Coloque mais sabor no seu dia a dia – inclua pescado na sua alimentação**. 2012. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Publicidade/semana%20do%20peixe%202012/Cartilha_105x150.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2014b.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Histórico**. 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/#ministerio/historico>>. Acesso em: 01 mai. 2013.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Produção de pescado aumenta 25% nos últimos oito anos**. 2010b. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/#imprensa/2010/AGOSTO/nt_AGO_19-08-Producao-de-pescado-aumenta>. Acesso em: 16 set. 2010.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Lei nº 5517, de 23 de outubro de 1968. 1968. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5517.htm Acesso em: 09 Out. 2012.

BREMNER, H. A. A convenient, easy-to-use system for estimating the quality of chilled seafood. *Fish Processing Bulletin* 7: 59-70, 1995.

BREMNER, H. A.; OLLEY, J.; VAIL, A. M. A. Estimating time-temperature effects by rapid systematic sensory methods. In: KRAMER, D. E.; LISTON, J. (Ed.). **Seafood quality determination**. Elsevier, Amsterdam, 1987. p. 413-434.

BRESSAN, M. C.; PEREZ, J. R. O. **Tecnologia de carnes e pescado**. Lavras: UFLA/FAEPE. 2001. 240 p.

CAMPUS, M.; BONAGLINI, E.; CAPPUCCINELLI, R.; PORCU, M. C.; TONELLI, R.; ROGGI, T. Effect of modicated atmosphere packaging on quality index method (qim) scores of farmed gilthead seabream (*sparus aurata l.*) at low and abused temperatures. **Journal of Food Science**, v. 76, n. 3, p. 185-191, 2011. doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02051.x. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21535858>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

CASTRO, P. L.; CABALLERO, M. J.; GIN ES, R.; PENEDO, J. C.; MONTERO, D. LASTILLA, M. T.; IZQUIERDO. M. (2013). Linseed oil inclusion in sea bream diets: effect on muscle quality and shelf life. **Aquaculture Research**. doi: 10.1111/are.12161. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/are.12161/abstract>. Acesso em: 27/2014.

CHACON, D. M. M.; LUCHIARI, A. C. **Fisiologia e comportamento de peixes. grupo de estudos de ecologia e fisiologia de animais aquáticos**. 2011. Disponível em: <http://www.geefaa.com/fisiologia_peixes.php>. Acesso em: 12 out. 2014.

CHALITA, M. A. N. **Consumo em um mercado contestado: reflexões sobre o caso do pescado no Brasil**. 2014. Disponível em: <http://estudosdoconsumo.com.br/artigosdoenec/ENEC2014-GT01-Chalita-Consumo_em_um_mercado_contestado.pdf>. Acesso em: 29 set. 2014.

CHAVES, J. B. P. **Análise sensorial. Histórico e desenvolvimento**. Viçosa-MG: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1993.

CONNELL, J. J. **Control of fish quality**. Inglaterra: Fishing News Books, 1975. 240 p.

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

COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. **About CSIRO**. 2014. Disponível em: <<http://www.csiro.au/Portals/About-CSIRO.aspx>>. Acesso em: 28 out. 2014.

CYPRIAN, O. O.; SVEINSDOTTIR, K.; MAGNUSOON, H.; MARTINSDOTTIR, E. Application of quality index method (QIM) scheme and effects of short-time temperature abuse in shelf life study of fresh water Arctic Char (*Salvelinus alpinus*). **Journal of Aquatic Food Product Technology**, v. 17, n. 3, p. 303-321, 2008.

DUFLOS, G.; LEDUC, F.; N'GUESSAN, A.; KRZEWINSKI, F.; KOL, O.; MALLE, P. Freshness characterisation of whiting (*Merlangius merlangus*) using an SPME/GC/MS method and a statistical multivariate approach. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 90, n. 15, p. 2568-75, 2010.

ERIKSON, U.; MISSIMI, E.; GALLART-JORNET, L. Superchilling of rested *Atlantic salmon*: Different chilling strategies and effects on fish and fillet quality. **Food Chemistry**, v.127, p.1427–1437, 2011.

ERKAN, N.; ÖZDEN, Ö. Quality assessment of whole and gutted sardines (*Sardina pilchardus*) stored in ice. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 43, p. 1549-1559, 2008.

ESAIASSENAB, M.; SENB, H.; JOENSENB, S. J.; SKJERDALC, B. T.; CARLEHOG, B. M.; EILERTSENB, B.; GUNDERSENB, B.; ELVEVOLLA, E. Effects of catching methods on quality changes during storage of cod (*Gadus morhua*). **Lebensm.-Wiss. U.-Technol.**, v. 37, p. 643–648, 2004.

ESTEVEES, E.; ANIBAL, J. Quality Index Method (QIM): utilização da análise sensorial para determinação da qualidade do pescado. Actas do 13º CONGRESSO DO ALGARVE, 13., 2007, Racal-Clube, Lagos. **Actas...** Racal-Clube, Lagos: [s.n], 2007. p. 365-373.

ESTRELLA, F.; RAPOSO, G.; PASCOLI, GONZALEZ, J. G.; MOTTA, F. S.; MOURA, R. L. **Relatório técnico comercialização de pescado nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro**. 2014. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2014/09/ESTUDO-PESCADO-2014_Relatorio-Final.pdf>. Acesso em: 07 out. 2014.

FAGIOLI, P.; BADIANI, A.; BONALDO, A.; TESTI, S.; GATTA, P. P.; Valutazione della freschezza in orate (*sparus aurata*) prodotte secondo diverse tecniche d'allevamento. **Rivista dell'Associazione Italiana Veterinari Igienisti**, n. 5, p. 60-64. 2009.

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

FAO. **Fish to 2030 - Prospects for Fisheries and Aquaculture**. World Bank Report Number 83177-GLB. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/019/i3640e/i3640e.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2013.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2004**. FAO Fisheries Department, Rome, 2004. 153 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/007/y5600e/y5600e00.htm>>. Acesso em 28 nov 2011.

FAO. CODEX ALIMENTARIUS.CAC/GL 31/1999. **Codex guidelines for sensorial evaluation of fish and shellfish in laboratories**. 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.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL/LAFISE, 2008.120 p.

FISHBASE. **Macrodon ancylodon (Bloch & Schneider, 1801)**. 2010. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=417&genusname=Macrodon&speciesname=ancylodon&AT=macrodon+ancylodon&lang=Portuguese>>. Acesso em: 20 out. 2010

FONTES, M. C.; ESTEVES, A.; CALDEIRA, F.; SARAIVA, C.; VIEIRA-PINTO, M.; MARTINS, C. Estado de Frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 9, n. 5, p. 1308-1315, 2007.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do pescado. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária dos alimentos**. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2008. Cap. 8, p. 161-177.

GIUFFRIDA, A.; ZIINO, G.; DONATO, G.; GIARRATANA, F.; FILICIOTTO, F.; PANEBIANCO, A. Carica batterica alterante e punteggio qim (quality index method) in orate allevate. **Rivista dell'Associazione Italiana Veterinari Igienisti**, n. 2, p. 49-52. 2008.

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

GONÇALVES, A. C.; ANTAS, S. E.; NUNES, M. L. Freshness and quality criteria of iced farmed Senegalese sole (*Solea senegalensis*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 2, n. 55, p. 3452-61, 2007.

GUERRERO, L. Estudos de consumidores: análises de los errores más habituales. In: ALMEIDA, T. C. A.; DAMÁSIO, M. H.; SILVA, M. A. A. P. (Ed.). **Avanços em análise sensorial**. São Paulo, SP: Varela Livraria Ltda, 1999. p. 121-129.

GUILLERM-REGOST, C.; HAUGEN, T.; NORTVEDT, R.; CARLEHÖG, M.; LUNESTAD, B. T. KIESSLING, A. RORÅ, A. M. B. Quality characterization of Farmed Atlantic Halibut during ice storage. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 2, p. 83-90, 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2006.tb08926.x/abstract;jsessionid=E1AC9100CA9BDFA742D13C9203C66F5.f01t03?systemMessage=Wiley+Online+Library+will+be+disrupted+Saturday%2C+15+March+from+10%3A00-12%3A00+GMT+%2806%3A00-08%3A00+EDT%29+for+essential+maintenance&userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=>>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

HERRERO, A. M.; HUIDOBRO, A.; CARECHE, M. Development of a Quality Index Method for frozen hake (*M. Capensis* and *M. Paradoxus*). **Journal of Food Science**, v.68, n. 3, p. 1086- 1092, 2003.

HILUY, D. J.; FORTUNA, M. I.; FERNANDES, A. R. A. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da comercialização do pescado em Fortaleza – CE. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 13. 2003,Cuiabá- MT. 2003. v. 1, p. 259.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M.; FÁZIO, M. S. Levantamento da qualidade higiênico-sanitária de pescado comercializado na cidade de São José do Rio Preto (SP). **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 64, p. 45-48, 1999.

HUIDOBRO, A.; PASTOR, A.; TEJADA, M. Quality index method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). **Journal of Food Science**, v. 65, p. 1202–1205, 2000.

HUSS, H. H. **El pescado fresco**: su calidad y cambios de su calidad. Roma: FAO. Organización das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 1998. 202 p. (Documento Técnico de Pesca 348).

HUSS, H. H. **Quality and quality changes in fresh fish**. Rome: FAO, 1995. 195 p (Fisheries Technical Paper 348). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/v7180e/V7180E00.HTM#Contents>>. Acesso em: 11 nov. 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Sensory Analysis - General guidance for the selection, training and monitoring of assessors. ISO 8586**. Netherlands: International Organization for Standardization, 1993.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Sensory Analysis – General guidance for the design of test rooms.ISO 8589**. Switzerland: International Organization for Standardization, 1988.9 p.

JAY, J. M. Frutos do mar. JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 119-130.

JÓNSDÓTTIR, S.M.; HYLDIG, G.; NIELSEN, J.; BLEECHMORE T.; SILBERG, S. Rapid PC based sensory method. **Infofish International**, n. 2, p. 54–56, 1999.

KAPUTE, F.; LIKONGWE, J.; KANG'OMBE, J.; KIIYUKIA, C. Shelflife of whole fresh Lake Malawi Tilapia (*Oreochromis species – chambo*) stored in ice. *Agfand – African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, v. 13, n. 1, 2013.

Disponível em: <<http://www.ajfand.net/Volume13/No1/Kapute12590.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2013.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTCHUK, P. I. Panorama da Piscicultura no Brasil - Estatísticas, espécies, pólos de produção e fatores limitantes à expansão da atividade. *Panorama da Aquicultura*, v. 22, n. 132, p. 15, 2012.

LEITE, S. B. P. **Principais pontos de varejo do pescado no município de Santos, SP – levantamento e caracterização dos resíduos gerados na atividade comercial**. 2013. 77 f. Monografia (Bacharel em Ciências dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

LÓPEZ-GARCÍA, M. M.; RAMIL-NOVOB, R. A.; VÁZQUEZ-ODÉRIZA, M. L.; ROMERO-RODRÍGUEZA, M. A. Development of a Quality Index Method for freshness assessment of thawed Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) stored at chilling temperature. *Food and Bioprocess Technology*, v. 7, 2013.

Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/259692837_Development_of_a_Quality_Index_Method_for_freshness_assessment_of_thawed_Greenland_Halibut_\(Reinhardtius_hippoglossoides\)_stored_at_chilling_temperature](https://www.researchgate.net/publication/259692837_Development_of_a_Quality_Index_Method_for_freshness_assessment_of_thawed_Greenland_Halibut_(Reinhardtius_hippoglossoides)_stored_at_chilling_temperature)>.. Acesso em: 27 dez. 2013.

LOUGOVOIS, V. P.; KYRANAS, E. R.; KYRANA, V. R. Comparison of selected methods of assessing freshness quality and remaining storage life of iced gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Food Research International*, v. 36, p. 551-560, 2003.

LYHS, U.; SCHELVIS-SMIT, R. Development of a Quality Index Method (QIM) for matted herring stored in air and under modified atmosphere. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, v. 14, p. 63-76, 2005.

MACAGNANO, A.; CARECHEB, M.; HERREROB, A.; PAOLESSEAC, R.; MARTINELLID, E.; PENNAZZAD, G.; CARMONAE, P.; D'AMICOAD, A.; DI NATALE, C. A model to predict fish quality from instrumental features. *Sensors and Actuators B Chemical*, v. 111–112, p. 293–298, 2005.

MACH, D. T. N.; NOERVEDT, R. Comparison of fillet and initial estimation of shelf-life of Cobia (*Rachycentron canadum*) fed raw fish or fish silage moist diets.

Aquaculture Nutrition, v. 19, p. 333-342, 2012. Disponível em: <<http://www.qim-eurofish.com/default.asp?ZNT=S0T1O-1P141>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

MAJOLINI, D.; TROCINO, A.; TAZZOLI, M.; XICCATO, G. Evolution of European seabass (*Dicentrarchus labrax*) freshness during storage. *Italian Journal of Animal Science*, Pavia, v. 8, p. 282-284, 2009.

MARINHO, L. S. **Critérios para avaliação da qualidade da Piramutaba (*Brachyplatystoma Vaillantii*) inteira estocada em gelo**. Belém, 2011. 111 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2011.

MARTINSDÓTTIR, E.; SVEINSDÓTTIR, K.; LUTEN, J.; SCHELVIS-SMIT, R.; HYLDIG, G. **Sensory evaluation of fish freshness. Reference manual for the fish sector, QIM-Eurofish, Ijmuiden**. The Netherlands. 2001. Disponível em: <<http://www.qim-eurofish.com/default.asp?ZNT=S0T1O304>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

MARTINSDÓTTIR, E. Sensory evaluation in research of fish freshness. In: FINAL MEETING OF THE CONCERTED ACTION "EVALUATION OF FISH FRESHNESS, 1997, Nantes. **Proceedings...** Nantes: International Institute of Refrigeration, 1997. p. 306-312.

MASSA, A. E.; MANCA, E.; YEANNES, M. Development of quality index method for anchovy (*engraulis anchoita*) stored in ice: assessment of its shelf life by chemical and sensory methods. **Food Science and Technology International**, n.18, p. 339, 2011. Disponível em: <<http://fst.sagepub.com/content/18/4/339>>. Acesso em: 16 nov. 2012.

MASSA, A. E.; PALACIOS, D. L.; PAREDI, M. E.; CRUPKIN, M. Postmortem changes in quality indices of ice-stored flounder (*Paralichthys patagonicus*). **Journal of Food Biochemistry**, v. 29, p. 570-590, 2005.

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

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 1999. 387 p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. São Paulo. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980. v. 4.

MERCK. Manual Merck. **Saúde para a família**. 2005. Disponível em: <http://www.msdbrazil.com/msdbrazil/patients/manual_Merck/sumario.html>. Acesso em: 28 nov. 2011.

MINOZZO, M. G. **Elaboração de patê cremoso a partir de filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. Curitiba, 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005

MORGA, A. A. **Avaliação do índice de frescor da pescada foguete, *Macrodon ancylodon*, conservada em gelo**. 1975. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Faculdade de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1975.

MUSGROVE, R.; CARRAGHER, J.; MATHEUS, C.; SLATTERY, S. Value – adding Australian sardine: factors affecting rates of deterioration in sardine (*Sardinops 106 sagax*) quality during post – harvest handling. **Food control**, v. 18, p. 1372-1382, 2007. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713506002428>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

NETTLETON, J. Nutrients and substances in fresh seafood. In: _____. **Seafood nutrition: facts, issues and marketing of nutrition in fish and shellfish**. New York: Osprey Books, 1985.

NIELSEN, D. ; GREEN, D. Developing a quality index grading tool for hybrid striped bass (*Morone saxatilis x Morone chrysops*) based on the quality index method. **International Journal of Food Science and Technology**, v.42, n. 1, p. 86-94, 2007.

NIELSEN, J. Sensory analysis of fish. In: FINAL MEETING OF THE CONCERTED ACTION -EVALUATION OF FISH FRESHNESS, 1997, Nantes. [**Anais...**] Nantes: International Institute of Refrigeration, 1997. p. 279-286.

NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Ed.). **Handbook of seafood and seafood products analysis**. Boca Raton: CRC Press, 2010. 910 p.

NOOJUY, N. ; BOONPRAB, K. Quality Index Method (QIM) and its related indexes for meder's mangrove crab (*neoepisesarma mederi*, H. Milne Edwards 1853 stored in ice. **KMITL Science Journal**, v. 8 n. 2, p. 52-59, 2008

NUNES, M. L.; BATISTA, I. **Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado**. Lisboa: IPIMAR, 2004. (Publicação Avulsas do IPIMAR, n. 29).

NUNES, M. L.; BATISTA, I.; CARDOSO, C. **Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado**. Lisboa: IPIMAR, 2007. (Publicações Avulsas do IPIMAR, 15).

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia de pescado**. São Paulo: Varela, 1999. v. 1, 430 p.

ÓLAFSDÓTTIR, A.; MARGEIRSSON, B.; SVEINSDÓTTIR, K.; ARASON, S.; REYNISSON, E.; MARTINSDÓTTIR, E. **Effect of superchilled processing of whole whitefish –pre-rigor**. 2012. Disponível em: <<http://rafhladan.is/bitstream/handle/10802/2583/Mat%C3%ADs%2022-12%20Superchilled%20whole%20whitefish%20pre-rigor.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

ÓLAFSDÓTTIR, G.; MARTINSDÓTTIR, E.; OEHLenschager, J.; DALGAARD, P.; JENSEN, B.; UNDELAND, I.; MACKIE, I. M.; HENEHAN, G.; NIELSEN, J.; NIELSEN, H. Methods to evaluate fish freshness in research and industry. **Trends in Food Science and Technology**, v. 8, n. 8, p. 258–269, 1997.

OLIVEIRA, P. R. **Qualidade do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) procedente da piscicultura, estocado em gelo, congelado e de seus produtos derivados**. 2007, 144 f. Tese (Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - INPA/UFAM, Manaus, 2007.

OLIVEIRA, V. M.; FREITAS, M. Q.; CLEMENTE, S. C. S.; MÁRSICO, E. T. Método do Índice de Qualidade (MIQ) desenvolvido para camarão (*Litopenaeus vannamei*) cultivado. **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, v. 29, p. 60-71, 2009.

ÖZYURT, G.; KULEY, E.; ÖZKÜTÜK, S.; ÖZOGUL, F. Sensory, microbiological and chemical assessment of the freshness of red mullet (*Mullus barbatus*) and goldband goatfish (*Upeneus moluccensis*) during storage in ice. **Food Chemistry**, v. 114, p. 505-510, 2009.

ONUBR. **Consumo per capita de peixes cresce no Brasil, diz FAO**. 2014. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/consumo-per-capita-de-peixes-cresce-no-brasil-diz-fao/>>. Acesso em: 23 out. 2014.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ed Artmed, 2005. v. 2, c. 12, 280 p.

OSAWA, C. C.; FELÍCIO, P. E.; GONÇALVES, L. A. G. Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: métodos tradicionais, modificados e alternativos. **Química Nova**, v. 28, n. 4, p. 655-663, 2005.

ÖZYURT, G.; KULEY, E.; ÖZKÜTÜK, S.; ÖZOGUL, F. Sensory, microbiological and chemical assessment of the freshness of red mullet (*Mullus barbatus*) and goldband goatfish (*Upeneus moluccensis*) during storage in ice. **Food Chemistry**, v. 114, p. 505-510, 2004.

PENNISI, L.; OLIVIERI, V.; D'AURELIO, R.; PISCIONE, I. Application of quality index method (QIM) scheme in shelf- life study of anglerfish (*Lophius piscatorius*). **Italian Journal of Food Safety**, v. 1, n. 10, 2011. Disponível em: <<http://www.pagepressjournals.org/index.php/ijfs/article/view/871>>. Acesso em: 07 set. 2013.

PENNISI, L.; OLIVIERI, V.; VERGARA, A.; IANIERI, A. Shelf-life di sparus aurata confezionata in atmosfera protettiva: correlazione tra parametri sensoriali e microbiologici. **Rivista dell'Associazione Italiana Veterinari Igienisti**, n. 3, 2009. Disponível em: <<http://www.pagepressjournals.org/index.php/ijfs/article/viewFile/ijfs.2008.3.19/978>>. Acesso em: 24 dez. 2013

PONS-SÁNCHEZ-CASCADO, S.; VIDAL-CAROU. M. C.; NUNES, M. L.; VECIANA-NOGUÉS, M. T. Sensory analysis to assess the freshness of mediterranean anchovies (*Engraulis encrasicolus*) stored in ice. **Food Control**, v. 17, p. 564-569, 2006.

PORTELLA, C. D. G. **Tecnologia pós-despesca dos camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii* e *Macrobrachium amazonicum*)**. 2009. 72f. Tese. (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

RODRÍGUEZ, O.; LOSADA, V.; AUBOURG, S. P.; BARROS-VELÁZQUEZ, J. Enhanced shelf life of chilled European hake (*Merluccius merluccius*) stored in slurry ice as determined by sensory and assesment of microbiological activity. **Food Research International**, v. 37, p. 749-757, 2004.

RUIVO, E.U. A análise sensorial na avaliação da qualidade do pescado. SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE DO PESCADO. Santos, 1988. Anais... Santos: Editora Leopoldina/Edições Loyola, 1988. p. 69-80.

RUITER, A. **El pescado y los productos derivados de la pesca: composición, propiedades nutritivas y estabilidad**. Saragossa: Ed. Arabia, Saragossa, 1995. 416 p.

SALINAS, R. D. Produtos da pesca. In: _____. **Alimentos e nutrição: introdução à bromatologia**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002.

SANT'ANA, L. S.; SOARES, S.; VAZ-PIRES, P. Development of a quality index method (QIM) sensory scheme and study of shelf-life of ice-stored blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). **Food Science and Technology**, v. 44, n. 10, p. 2253-2259, 2011.
Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0023643811002052/1-s2.0-S0023643811002052-main.pdf?_tid=790db064-2358-11e2-a5a5-00000aab0f27&acdnat=1351687547_7293c665cb4dee90fe3ea43d1cb387da>.
Acesso em: 31 nov. 2012.

SANTOS, A. P. B. **Índices químicos, sensoriais e microbiológicos para avaliação do frescor de pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) armazenada em gelo**. 2011, 95 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

SANTOS, L. M.; ROCHA, J. R.; CASALE, D. S.; PINHEIRO, J.; OSNI, A. Importância do médico veterinário na produção de alimento de origem animal, para a sociedade: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária** - - FAMED. Ano 4, n. 8, p. 1-4, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 45.674, de 29 de dezembro de 2004. 2004.
Disponível em:
<http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=30122004D%20456740000>. Acesso em: 21 nov. 2014.

SÃO PAULO (Estado). 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**. 2012. Disponível em:
<<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/1212InformePMAP.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. Instituto de Pesca. **Estatística pesqueira**. 2010. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica.php>>. Acesso em: 18 out. 2010.

SHI, C.; CUI, J.; LU, H.; SHENB, H.; LUOA, Y. Changes in biogenic amines of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) fillets stored at different temperatures and their relation to total volatile base nitrogen, microbiological and sensory score. **Journal Science Food Agriculture**, v. 92, n. 15, p. 3079-3084, 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22653554>>. Acesso em: 16 nov. 2012.

SILVA, F. A. M.; BORGES, M. F. M.; FERREIRA, M. A. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, v. 22, n. 1, p. 94-103, 1999.

SILVA, J. V.; CARDOSO, J. R.; SOUZA, M. M. Qualidade sensorial de peixes comercializados em mercados públicos de Teresina - PI. **Higiene Alimentar**, v. 27, n.3, p. 36 - 40, 2013.

SILVA, K. B; **Avaliação do frescor e vida útil da lagosta (*Panulirus argus*), pré-cozida e armazenada sob refrigeração**. 2009. 31 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Recife, 2009.

SILVA, S. C. Validade comercial de sardinhas inteiras refrigeradas, avaliadas por análises físico-químicas, bacteriológicas e sensorial. 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2010a.

SILVA, W. C. M. Conceitos iniciais e breve histórico da estatística. 2010b. Disponível em: <http://mundobr.pro.br/uneal/wp-content/uploads/2010/04/01.conceitos_inicias-historico-somatorio.pdf>. Acesso em: 25 set. 2014.

SIMAT, V.; BOGDANOVIC, T.; KRZ, M. E. L. J., SOLDÓ, A.; MARS, I. C.; LUC, I. C. 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**, v. 28, p. 95-101, 2011. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0426.2011.01883.x/full>>. Acesso em: 21 mar. 2012.

SIMAT, V.; SOLDÓ, A.; MARSIC-LUCIC, J.; TUDOR, M.; BOGDANOVIC, T. Effect of different storage conditions on dielectric properties of the sea bass (*Dicentrarchus labrax*). **Acta Adriatica: International Journal of Marine Sciences**, v. 50, n. 1, p. 5-10, 2009.

SMALDONE, G.; MARRONE, R.; VOLLANO, L.; CHIROLLO, C.; PELLICANE, A.; PALMA, G. Shelf life di crostacei decongelati trattati con solfiti. Italian **Journal of Food Safety**, v. 1, n. 1. p. 85-89, 2011. Disponível em: <<http://www.pagepressjournals.org/index.php/ijfs/article/view/ijfs.2011.1.85/426>>. Acesso em: 24 dez. 2013.

SOARES, A. L. S. **Melhoramento dos mercados internos de produtos pesqueiros na América Latina e no Caribe**. Projeto TCP/RLA/3111 da FAO, 2007. 64 p. Disponível em: <www.infopesca.org/sitio_externo/TCP_RLA_3111Website/papers/BRASIL-INFORME_562.doc>. Acesso em: 06 jul. 2011.

SOARES, K. M. P.; GONÇALVES, A. A. Aplicação do método do índice de qualidade (MIQ) para o estudo da vida útil de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) sem pele, armazenados em gelo. **Seminário de Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2289-2300, 2012.

Disponível em:

<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Woeu3LodNacJ:www.globefish.org/upl/Retail%2520Trends/files/Documento%2520preparado%2520pela%2520Ana%2520Lu%25C3%25ADsa%2520de%2520Souza%2520Soares.doc+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

SOARES, V. F. M.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R. G.; GLORIA, M. B. A. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 462-470, 1998.

SONG, Y.; LIU, L.; SHEN, H.; YOU, J.; LUO, Y. Effect of sodium alginate-based edible coating containing different anti-oxidants on quality and shelf life of refrigerated bream (*Megalobrama amblycephala*). **Food Control**, n. 22, 2011.

Disponível em: <[http://www.qim-eurofish.com/FILE_DIR/02-05-2011_15-5246_35_Y_%20Song%20et%20al_%20Effect%20of%20sodium%20alginate%20based%20Food%20Control%2022\(2011\)608-615.pdf](http://www.qim-eurofish.com/FILE_DIR/02-05-2011_15-5246_35_Y_%20Song%20et%20al_%20Effect%20of%20sodium%20alginate%20based%20Food%20Control%2022(2011)608-615.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2013.

STONE, H.; SIDEL, J. Quantitative descriptive analysis: developments, applications and the future. **Food Technology**, v. 5, n. 8, p. 48-52, 1998.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1993. 337 p.

STOSKOPF, M. K. Anatomy. Fish Medicine. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1992. p. 14-15.

SVEINSDOTTIR, K.; HYLDIG, G.; MARTINSDÓTTIR, E. Quality Index Method (QIM) scheme developed for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Food Quality and Preference**, v. 14, p. 237-245, 2003.

SVEINSDOTTIR, K.; MARTINSDÓTTIR, E.; HYLDIG, G.; JORGENSEN, B.; KRISTBERGSSON, K. Application of quality index method (QIM) scheme in shelf-life study of farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*). **Journal of Food Science**, v. 67, n.4, p. 1570-1579, 2002. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.2002.tb10324.x/abstract>> Acesso em: 12 nov. 2013.

SYKES, A. V.; OLIVEIRA, A. R.; DOMINGUES, P. M.; CARDOSO, C. M.; ANDRADE, J. P.; NUNES, M. L. 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**, v. 42, p. 424-432, 2009.

TEIXEIRA, A. R. G. **Avaliação da Qualidade e Segurança Alimentar de Carapau (*Trachurus trachurus*) Descarregado na Lota de Peniche. Influência e Características Gerais da Água de Lavagem no Pescado Descarregado**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar – Peniche Instituto Politécnico de Leiria, 2012.

TEIXEIRA, M. S.; BORGES, A.; FRANCO, R. M.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FREITAS, M. Q. Método de Índice de qualidade (QIM): desenvolvimento de um protocolo sensorial para corvina (*Micropogonias furnieri*). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.16, n. 2, p. 83-88, 2009.

TRIQUI, R.; BOUCHRITI, N. Freshness Assessments os Moroccan Sardine (*Sardina pilchardus*): Comparison of Overall Sensory Changes to Instrumentally Determined Volatiles. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 26, p. 7540-7546, 2003.

TURI, D. L.; RAGNI, M.; JAMBRENGHI, A. C.; LASTILLA, M. T.; VICENTI, A. COLONNA, M. A.; GIANNICO, F.; VONGHIA, G. Effect of dietary rosemary oil on growth performance and fl esh quality of farmed sea bass (*Dicentrarchus labrax*). **Italian Journal of Animal Science**, v. 8, n. 2, p. 857-859, 2009.

VASCONCELLOS, J. P.; VASCONCELLOS, S. A.; PINHEIRO, S. R.; OLIVEIRA, T. H. N.; RIBEIRO, N. A. S.; MARTINS, C. N.; PORFÍRIO, B. A.; SANCHES, S. A.; SOUZA, O. B.; TELLES, E. O.; BALIAN, S. C. Individual determinants of fish choosing in open-air street markets from Santo André, SP/Brazil. **Appetite**, v. 68, p. 105–111, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666313001566>>. Acesso em: 08 out. 2013.

VAZ-PIRES, P.; BARBOSA, A. Sensory, microbiological, physical and nutritional properties of iced whole common octopus (*Octopus vulgaris*). **LWR: food Science and technology**, v. 37, n. 1, p. 105-114, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643803001415>>. Acesso em: 09 set. 2013.

VAZ-PIRES, P.; SEIXAS, P. Development of new Quality Index Method (QIM) schemes for cuttlefish (*Sepia officinalis*) and broadtail shorting squid (*Illex coindetii*). **Food Control**, v.17, n. 12, p. 942-949, 2006.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**. São Paulo: Varela, 2003. 380 p.

VISWANATHA, B. S.; BIRADAR, R. S.; CYRIL, A. R. L. Consumer behavior for freshwater fishes at selected markets of Bangalore City. **Karnataka**, v. 32 n. 3, p. 849-853, 2014.

WIEFELS, R. Consumo de pescado y estrategias de comercialización para los productos acuícolas. **Infopesca Internacional**, n. 16, 2003.

WÜNNENBURG, A.; OEHLENSCHLÄGER, J. Untersuchungen zur saisonalen Abhängigkeit der Haltbarkeit von Zuchtforellen (*Onchorhynchus mykiss*) während der Eislagerung mittels der Qualitäts-Index-Method (QIM) an Ganzfisch und Sensorik gegarter Filetproben. **Archiv für Lebensmittelhygiene**, v. 59, p. 221-226, 2008.

YAMAMOTO, B. L. **Análise descritiva quantitativa (ADQ) e teste de aceitabilidade na avaliação do frescor da tainha (*Mugil Liza*, Valenciennes, 1836)**. 2011. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

ANEXOS

ANEXO A – O que observar nos pescados:

OBSERVAÇÃO: Considerar as possíveis diferenças entre as espécies

ASPECTO GERAL:1-Aspecto superficial:

Pigmentação Viva/Brilho → Cores mais opacas → Sem brilho

2-Rigidez:Tenso → Flexível → Mole
(segurar peixe pela cauda)3-Firmeza da carne:

Rígida e firme → Ligeiramente mole → Mole

1- **OLHOS**Transparência (Globo ocular):

Límpida → Ligeiramente Opaca → Leitosa/Opaca

2-Pupila

Bem delineada, coloração característica → Perda de delineamento, enevoad → Sem delineamento

3-Forma do globo ocular

Protuberante e convexo → Achatado e Plano → Côncavo, afundado

(ângulo de observação: Paralelo aos olhos do pescado)

BRÂNQUIAS

1-Cor

Vermelho vivo/Ausência de muco → Vermelho mais escuro/pálida →
Descoradas/Opacas/Marrom/ Pode ter presença de muco
(Obs: Observar as diferenças entre espécies)

2-Odor

Algas → Neutro → Rançoso/Fermentado

MUSCULATURA

1-Cor

Translúcida/rósea → Opaca/ Rosa velho → Escura

ANEXO B – Ficha de treinamento ADQ Pescada

Nome: _____ Amostra: _____ Data: ____ / ____ / 2009

Pescados - PESCADA - análise descritiva quantitativa**Aparência****Aparência superficial**

1. Brilho superficial

2. Cor superficial característica

3. Cor superficial

4. Intensidade da pigmentação / Contraste

5. Escamas soltas

Aparência dos olhos

6. Transparência do globo ocular

7. Delineamento da pupila

8. “Envolto” da pupila

9. Forma do globo ocular

Aparência das brânquias

10. Coloração das brânquias

11. Coloração das brânquias

12. “Decoração” das brânquias

13. Coloração laranja do opérculo

14. Brilho

Odor

15. Odor característico

16. Odor Pútrido

17. Odor metálico

Textura não oral

18. Rigidez do peixe

19. Firmeza da carne

20. Resiliência

Avaliação global do frescor

Observações:

Influência do tamanho do peixe na determinação da rigidez e firmeza?

Odor característico = fresco / maresia / salgado

Resiliência = propriedade pela qual a energia armazenada em um corpo deformado é devolvida quando cessa a tensão causadora de tal de formação elástica

ANEXO C – Definições dos termos descritivos e respectivas referências.

Descritor	Definição	Referências
Aparência superficial		
1. Brilho superficial	Intensidade de brilho característico de pescados na superfície corporal	<i>Ausente: Buttermilk natural</i> <i>Muito: Pescado fresco</i>
2. Cor superficial	Cor característica do pescado na superfície corporal.	
3. Intensidade da pigmentação	Intensidade da cor característica do pescado percebido na superfície do mesmo.	<i>Ausente: água</i> <i>Muito: Amostra LF-PC 654/07</i>
Aparência dos olhos		
1. Transparência do globo ocular	Transparência do globo ocular, que se torna opaco conforme há perda de frescor	<i>Ausente: Buttermilk natural</i> <i>Forte: Amostra LF-PC 653/07</i>
2. Delineamento da pupila	Delimitação da circunferência da pupila do pescado, conforme há perda de frescor, há perda do delineamento. Atribui-se nota 10 quando 100% da circunferência está bem delimitada, 50% quando metade da circunferência está bem delimitada e assim por diante, seguindo as proporções.	<i>Ausente: água</i> <i>Muito: Amostra LF-PC 654/07</i>
3. Forma do globo ocular	Formato do globo ocular do pescado quando observa-se a região ocular paralelamente ao pescado. Considera-se nota 5 quando o globo ocular apresenta-se plano.	
Aparência das brânquias		
1. Coloração das brânquias	Coloração das brânquias; com a perda de frescor há alteração da coloração característica.	<i>Ausente: Buttermilk natural</i> <i>Valor 8 da escala: amostra LF-PC 652/07</i>
Odor		
1. Odor característico	Intensidade do aroma característico de pescado. O aroma característico é suave, agradável, de maresia e/ou algas.	<i>Ausente: água</i> <i>Muito: Amostra LF-PC 654/07</i>
2. Odor rançoso	Intensidade do aroma rançoso, que é percebido conforme há perda de frescor do pescado.	<i>Ausente: água</i> <i>Muito: Solução aquosa de ácido tânico P.A. 0,5%(p/v)</i>
2. Odor pútrido	Intensidade do aroma pútrido, que é percebido conforme há perda de frescor do pescado. Pode ocorrer odor metálico conforme há perda de frescor.	<i>Ausente: água</i> <i>Muito: Solução aquosa de ácido tânico P.A. 0,5%(p/v)</i>
Textura não oral		
2 Firmeza da carne	É a característica percebida quando pressiona-se o corpo do peixe com o dedo indicador.	<i>Ausente: Leite UHT</i> <i>Forte: Amostra LF-PC 656/07</i>

ANEXO D – Banco de Dados Derivados

Ordem	Espécie	Período	Aval_1	A_01	A_02	A_03	A_04	A_05	A_06	A_07	A_08	A_09	A_10	A_11
1	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,45	7,60	7,75	8,75	4,50	6,75	6,50	7,70	0,00	7,75	7,75
2	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,25	8,00	9,00	8,90	5,25	7,25	8,05	8,05	0,00	8,00	8,70
3	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,35	8,00	8,80	8,90	5,05	6,65	7,05	8,00	0,00	6,05	8,30
4	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,25	7,40	7,65	7,80	5,00	7,15	7,70	7,95	0,00	7,55	7,85
5	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,05	7,65	8,10	8,10	5,05	7,05	7,95	8,00	0,00	7,10	7,35
6	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,05	7,40	8,00	8,00	4,85	6,80	7,00	7,55	0,00	6,85	7,50
7	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,00	7,20	7,85	7,90	5,35	7,15	6,75	8,00	0,00	7,20	7,90
8	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,55	7,70	8,00	8,60	5,05	6,65	7,20	8,00	0,05	7,40	7,70
9	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	7,40	8,00	8,30	8,35	5,00	7,15	7,70	7,85	0,00	7,20	7,95
10	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,95	7,20	8,55	8,00	5,35	7,40	7,80	8,00	0,00	7,35	7,90
11	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	5,95	7,80	8,20	8,15	4,55	6,70	7,60	6,90	0,10	7,55	6,80
12	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	9,00	8,95	4,90	7,00	7,90	8,00	0,05	7,65	7,80
13	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	7,70	8,70	8,45	4,45	6,85	8,00	7,00	0,00	7,60	7,10
14	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	5,95	7,90	8,10	8,85	4,95	6,80	7,65	7,20	0,00	7,50	7,35
15	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	5,90	8,00	8,35	8,85	4,80	7,00	7,95	7,85	0,10	7,55	7,60
16	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	5,95	8,00	8,60	9,00	5,00	7,30	8,00	8,00	0,00	7,95	7,85
17	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	7,75	9,00	8,85	4,90	6,95	7,20	7,60	0,00	7,70	7,55
18	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	7,85	8,65	8,60	4,35	7,00	7,50	7,25	0,15	7,30	7,55
19	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	7,70	9,00	8,90	4,95	7,00	7,70	7,75	0,00	7,40	7,90
20	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	5,95	7,70	8,95	8,75	4,90	7,00	7,45	7,70	0,00	7,55	7,55
21	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	7,95	9,00	9,00	5,00	7,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00
22	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	9,00	9,00	5,00	7,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00
23	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	9,00	9,00	5,00	7,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00
24	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	9,00	8,95	5,00	7,00	8,00	7,95	0,00	8,00	7,95
25	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	9,00	9,00	5,00	7,00	8,00	8,00	0,00	7,90	8,00
26	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	9,00	9,00	5,00	7,00	7,70	8,00	0,00	7,45	8,00
27	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	5,95	8,00	9,00	9,00	5,00	7,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00
28	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	9,00	9,00	5,00	7,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00
29	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	6,00	8,00	8,95	9,05	5,00	7,00	8,00	8,00	0,00	7,95	7,95
30	PESCADA	INVERNO	ADQ-T	5,85	7,60	8,25	8,35	4,45	6,50	7,70	7,80	0,00	7,40	7,65
31	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,80	7,30	8,50	8,60	5,00	6,40	7,25	6,35	0,65	6,95	6,50
32	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,70	7,40	8,30	8,60	4,90	5,65	7,60	7,30	0,00	7,30	7,35
33	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,65	7,45	8,45	8,60	4,75	6,90	8,00	7,70	0,00	7,45	7,60
34	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,60	7,35	8,80	9,00	4,70	6,50	7,45	7,55	0,00	7,35	7,35
35	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,35	7,40	8,45	8,50	4,50	5,95	7,35	7,00	0,05	7,25	6,95
36	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,55	7,40	8,60	8,80	4,85	6,15	7,95	7,20	0,00	7,40	7,45
37	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,75	7,55	7,55	8,45	4,90	6,00	7,65	7,40	0,05	7,65	7,40
38	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,75	7,50	8,25	8,55	5,00	6,25	7,65	7,60	0,05	7,45	7,30
39	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,60	7,55	8,50	8,55	4,20	6,10	7,50	7,20	0,10	7,25	7,50
40	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,30	7,10	8,15	8,50	4,80	5,65	7,45	7,20	0,00	7,20	6,90
41	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,80	7,40	8,55	8,75	4,70	6,75	7,85	7,70	0,00	7,60	7,65
42	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,70	7,40	8,15	8,50	4,80	6,25	7,15	7,30	0,00	7,45	7,20
43	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,85	7,75	8,60	8,70	4,90	6,55	7,50	7,65	0,00	7,70	7,80
44	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,90	7,75	8,55	8,85	4,70	6,65	7,60	7,75	0,00	7,75	7,60
45	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,70	7,40	8,20	8,55	4,90	6,80	7,40	7,65	0,00	7,70	7,65
46	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,60	7,25	7,60	7,90	4,40	6,45	7,35	7,05	0,00	7,55	7,05
47	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,95	7,75	8,90	8,85	4,55	6,80	7,85	7,80	0,00	7,65	7,95
48	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,85	7,80	8,90	8,90	4,65	6,60	7,30	7,55	0,00	7,35	7,65
49	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,75	7,75	8,90	8,90	4,90	6,50	7,40	7,65	0,00	7,65	7,45
50	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,65	7,65	8,60	8,55	4,25	6,65	7,75	7,55	0,00	7,55	7,80
51	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,45	7,55	8,60	8,65	4,90	6,65	7,45	7,50	0,00	7,40	7,15
52	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,75	7,55	8,50	8,80	4,75	6,65	7,70	7,75	0,00	7,60	7,50
53	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,50	7,45	8,00	8,75	4,40	6,40	7,50	7,35	0,00	7,15	7,15
54	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,90	7,80	8,90	8,90	4,85	6,75	7,65	7,60	0,00	7,70	7,55
55	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,75	7,70	8,10	8,65	4,65	6,40	7,75	7,35	0,00	7,80	7,35
56	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,65	7,40	8,35	8,35	4,15	6,35	7,35	7,10	0,10	7,55	7,10
57	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,60	7,60	8,40	8,65	4,90	6,65	7,80	7,45	0,00	7,65	7,40
58	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,80	7,45	8,45	8,60	5,00	6,65	7,70	7,35	0,00	7,90	7,45
59	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,75	7,60	8,70	8,80	4,70	6,55	7,50	7,25	0,00	7,75	7,40
60	PESCADA	VERÃO	ADQ-T	5,75	7,65	8,80	8,85	4,70	6,70	7,60	7,55	0,00	7,90	7,65

Ordem	Espécie	Período	Aval_2	B_01	B_02	B_03	B_04	B_05	B_06
1	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
2	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	3,00
3	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
4	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	7,00	3,00
5	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	7,00	3,00
6	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,00	7,00	4,00
7	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
8	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,50	6,50	3,50
9	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	3,00
10	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
11	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
12	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	6,00	3,00
13	PESCADA	INVERNO	TANT	6,00	6,50	6,00	2,00	6,00	3,00
14	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,00	7,00	3,00
15	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	7,00	3,00
16	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,50	7,00	3,50
17	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	7,00	3,00
18	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
19	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	3,00
20	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	3,50
21	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	3,00
22	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,00	7,00	4,00
23	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	7,00	3,00
24	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
25	PESCADA	INVERNO	TANT	7,50	7,00	7,00	3,00	7,00	3,00
26	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,50	2,00	7,00	3,00
27	PESCADA	INVERNO	TANT	8,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
28	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
29	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,00	7,00	3,50
30	PESCADA	INVERNO	TANT	7,00	7,00	6,50	2,50	7,00	4,00
31	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	6,50	6,00	2,00	6,00	3,00
32	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,00	6,00	3,00
33	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,00	6,50	3,00
34	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,00	6,00	3,00
35	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	6,00	3,00
36	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	6,50	2,00	6,00	3,00
37	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	6,00	2,00	6,00	3,00
38	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	6,50	2,00	6,00	3,00
39	PESCADA	VERÃO	TANT	6,00	6,00	6,00	2,00	5,00	2,00
40	PESCADA	VERÃO	TANT	6,00	4,00	6,00	2,00	5,00	2,00
41	PESCADA	VERÃO	TANT	6,50	7,00	7,00	2,50	6,50	3,00
42	PESCADA	VERÃO	TANT	7,50	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
43	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,50	6,50	3,00
44	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	3,00
45	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	6,50	3,00	7,00	3,00
46	PESCADA	VERÃO	TANT	7,00	7,00	7,00	2,50	6,00	4,00
47	PESCADA	VERÃO	TANT	7,50	7,00	7,00	3,00	7,00	4,00
48	PESCADA	VERÃO	TANT	6,00	7,00	7,00	2,00	6,50	3,00

ANEXO E - Descrição e comparação entre as duas estações do ano (períodos), para as variáveis de interesse. Bloco de variáveis 'ADQ-C'

Variável	Período	n	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	Percentil 75	Sig. (p)
A_01	Inverno	30	6,39	0,61	5,85	7,55	5,99	6,00	7,05	< 0,001
	Verão	30	5,69	0,15	5,30	5,95	5,60	5,73	5,80	
	Total	60	6,04	0,57	5,30	7,55	5,71	5,90	6,00	
A_02	Inverno	30	7,80	0,25	7,20	8,00	7,69	7,93	8,00	< 0,001
	Verão	30	7,52	0,18	7,10	7,80	7,40	7,53	7,66	
	Total	60	7,66	0,26	7,10	8,00	7,41	7,68	7,94	
A_03	Inverno	30	8,59	0,46	7,65	9,00	8,18	8,75	9,00	0,053
	Verão	30	8,44	0,34	7,55	8,90	8,24	8,50	8,63	
	Total	60	8,52	0,41	7,55	9,00	8,21	8,55	8,90	
A_04	Inverno	30	8,66	0,39	7,80	9,00	8,35	8,85	9,00	0,134
	Verão	30	8,65	0,21	7,90	9,00	8,55	8,65	8,81	
	Total	60	8,66	0,31	7,80	9,00	8,51	8,75	8,90	
A_05	Inverno	30	4,92	0,25	4,35	5,35	4,89	5,00	5,00	< 0,001
	Verão	30	4,71	0,24	4,15	5,00	4,59	4,73	4,90	
	Total	60	4,81	0,26	4,15	5,35	4,65	4,90	5,00	
A_06	Inverno	30	6,97	0,20	6,50	7,40	6,84	7,00	7,01	< 0,001
	Verão	30	6,43	0,39	5,40	6,90	6,23	6,53	6,75	
	Total	60	6,70	0,41	5,40	7,40	6,50	6,80	7,00	
A_07	Inverno	30	7,67	0,42	6,50	8,05	7,49	7,75	8,00	0,020
	Verão	30	7,57	0,21	7,15	8,00	7,40	7,55	7,71	
	Total	60	7,62	0,33	6,50	8,05	7,45	7,65	7,94	
A_08	Inverno	30	7,80	0,32	6,90	8,05	7,70	8,00	8,00	< 0,001
	Verão	30	7,41	0,30	6,35	7,80	7,24	7,48	7,65	
	Total	60	7,61	0,36	6,35	8,05	7,35	7,65	8,00	
A_09	Inverno	30	0,02	0,04	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,759
	Verão	30	0,03	0,12	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	
	Total	60	0,02	0,09	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	
A_10	Inverno	30	7,63	0,33	6,85	8,05	7,40	7,58	8,00	0,166
	Verão	30	7,52	0,23	6,95	7,90	7,35	7,55	7,70	
	Total	60	7,58	0,29	6,85	8,05	7,40	7,55	7,75	
A_11	Inverno	30	7,78	0,36	6,80	8,70	7,55	7,88	8,00	< 0,001
	Verão	30	7,39	0,30	6,50	7,95	7,19	7,43	7,61	
	Total	60	7,59	0,38	6,50	8,70	7,35	7,60	7,90	

Teste de Mann-Whitney.

ANEXO F - Descrição e comparação entre as duas estações do ano (períodos), para as variáveis de interesse. Bloco de variáveis 'TA-NC'

Variável	Período	n	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Percentil 50 (Mediana)	Percentil 75	Sig. (p)
B_01	Inverno	30	7,02	0,28	6,00	8,00	7,00	7,00	7,00	0,044
	Verão	30	6,80	0,45	6,00	7,50	6,50	7,00	7,00	
	Total	60	6,91	0,39	6,00	8,00	7,00	7,00	7,00	
B_02	Inverno	30	6,98	0,09	6,50	7,00	7,00	7,00	7,00	0,078
	Verão	30	6,78	0,61	4,00	7,00	7,00	7,00	7,00	
	Total	60	6,88	0,45	4,00	7,00	7,00	7,00	7,00	
B_03	Inverno	30	6,73	0,43	6,00	7,00	6,38	7,00	7,00	0,545
	Verão	30	6,68	0,43	6,00	7,00	6,38	7,00	7,00	
	Total	60	6,71	0,42	6,00	7,00	6,50	7,00	7,00	
B_04	Inverno	30	2,55	0,48	2,00	3,00	2,00	2,75	3,00	0,678
	Verão	30	2,50	0,47	2,00	3,00	2,00	2,50	3,00	
	Total	60	2,53	0,47	2,00	3,00	2,00	2,50	3,00	
B_05	Inverno	30	6,92	0,27	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	< 0,001
	Verão	30	6,25	0,61	5,00	7,00	6,00	6,00	7,00	
	Total	60	6,58	0,58	5,00	7,00	6,00	7,00	7,00	
B_06	Inverno	30	3,47	0,47	3,00	4,00	3,00	3,50	4,00	0,030
	Verão	30	3,13	0,63	2,00	4,00	3,00	3,00	4,00	
	Total	60	3,30	0,58	2,00	4,00	3,00	3,00	4,00	

Teste de Mann-Whitney.

ANEXO G - Relacionamento entre variáveis de ambos os blocos estudados ('ADQ-C' e 'TA-NC'), no período do Inverno.

Variável	Estatística	B_01	B_02	B_03	B_04	B_05	B_06
A_01	Coef. Correl. (r)	-0,141	+0,034	+0,125	+0,121	-0,140	-0,002
	Sig. (p)	0,458	0,860	0,510	0,523	0,461	0,991
	n	30	30	30	30	30	30
A_02	Coef. Correl. (r)	+0,285	+0,136	+0,070	-0,010	+0,048	-0,192
	Sig. (p)	0,127	0,474	0,714	0,959	0,802	0,310
	n	30	30	30	30	30	30
A_03	Coef. Correl. (r)	+0,237	+0,011	+0,002	+0,105	+0,020	-0,210
	Sig. (p)	0,208	0,954	0,992	0,582	0,918	0,265
	n	30	30	30	30	30	30
A_04	Coef. Correl. (r)	+0,354	+0,141	+0,121	+0,017	+0,080	-0,140
	Sig. (p)	0,055	0,457	0,525	0,928	0,675	0,459
	n	30	30	30	30	30	30
A_05	Coef. Correl. (r)	+0,238	+0,289	+0,240	+0,188	+0,137	-0,019
	Sig. (p)	0,206	0,122	0,201	0,321	0,469	0,921
	n	30	30	30	30	30	30
A_06	Coef. Correl. (r)	+0,121	+0,170	+0,016	+0,126	+0,255	-0,238
	Sig. (p)	0,525	0,370	0,933	0,507	0,174	0,206
	n	30	30	30	30	30	30
A_07	Coef. Correl. (r)	+0,118	-0,197	-0,089	-0,074	-0,014	-0,266
	Sig. (p)	0,536	0,297	0,640	0,699	0,943	0,155
	n	30	30	30	30	30	30
A_08	Coef. Correl. (r)	+0,345	+0,310	+0,083	+0,078	+0,016	-0,063
	Sig. (p)	0,062	0,096	0,662	0,683	0,933	0,740
	n	30	30	30	30	30	30
A_09	Coef. Correl. (r)	-0,049	+0,083	-0,108	-0,029	-0,376	+0,056
	Sig. (p)	0,796	0,664	0,570	0,881	0,040	0,770
	n	30	30	30	30	30	30
A_10	Coef. Correl. (r)	+0,184	-0,011	+0,115	+0,135	+0,064	+0,055
	Sig. (p)	0,331	0,955	0,546	0,478	0,738	0,774
	n	30	30	30	30	30	30
A_11	Coef. Correl. (r)	+0,400	+0,292	+0,283	+0,325	+0,268	+0,016
	Sig. (p)	0,029	0,118	0,130	0,080	0,152	0,931
	n	30	30	30	30	30	30

Análise de Correlação de Spearman.

ANEXO H - Relacionamento entre variáveis de ambos os blocos estudados ('ADQ-C' e 'TA-NC'), no período do Verão.

Variável	Estatística	B_01	B_02	B_03	B_04	B_05	B_06
A_01	Coef. Correl. (r)	+0,112	+0,136	+0,259	+0,192	+0,392	+0,225
	Sig. (p)	0,555	0,475	0,167	0,310	0,032	0,233
	n	30	30	30	30	30	30
A_02	Coef. Correl. (r)	+0,036	+0,371	+0,366	+0,461	+0,462	+0,290
	Sig. (p)	0,852	0,043	0,047	0,010	0,010	0,120
	n	30	30	30	30	30	30
A_03	Coef. Correl. (r)	+0,148	+0,184	+0,451	+0,241	+0,296	+0,235
	Sig. (p)	0,435	0,330	0,012	0,200	0,112	0,211
	n	30	30	30	30	30	30
A_04	Coef. Correl. (r)	+0,136	+0,393	+0,574	+0,359	+0,450	+0,387
	Sig. (p)	0,472	0,032	0,001	0,051	0,013	0,034
	n	30	30	30	30	30	30
A_05	Coef. Correl. (r)	+0,069	0,000	-0,172	-0,100	-0,035	-0,116
	Sig. (p)	0,716	> 0,999	0,363	0,599	0,853	0,543
	n	30	30	30	30	30	30
A_06	Coef. Correl. (r)	+0,080	+0,307	+0,492	+0,526	+0,417	+0,163
	Sig. (p)	0,673	0,099	0,006	0,003	0,022	0,389
	n	30	30	30	30	30	30
A_07	Coef. Correl. (r)	-0,023	+0,253	+0,108	+0,085	+0,063	-0,059
	Sig. (p)	0,905	0,178	0,570	0,655	0,741	0,758
	n	30	30	30	30	30	30
A_08	Coef. Correl. (r)	+0,269	+0,493	+0,560	+0,448	+0,534	+0,207
	Sig. (p)	0,151	0,006	0,001	0,013	0,002	0,271
	n	30	30	30	30	30	30
A_09	Coef. Correl. (r)	-0,160	-0,474	-0,694	-0,533	-0,483	-0,388
	Sig. (p)	0,397	0,008	< 0,001	0,002	0,007	0,034
	n	30	30	30	30	30	30
A_10	Coef. Correl. (r)	+0,018	+0,250	+0,181	+0,483	+0,309	+0,232
	Sig. (p)	0,926	0,183	0,338	0,007	0,096	0,217
	n	30	30	30	30	30	30
A_11	Coef. Correl. (r)	+0,095	+0,339	+0,425	+0,338	+0,445	+0,117
	Sig. (p)	0,616	0,067	0,019	0,068	0,014	0,537
	n	30	30	30	30	30	30

Análise de Correlação de Spearman.

ANEXO I - Relacionamento entre variáveis de ambos os blocos estudados ('ADQ-C' e 'TA-NC'), nos dois períodos (Inverno e Verão)

Variável	Estatística	B_01	B_02	B_03	B_04	B_05	B_06
A_01	Coef. Correl. (r)	+0,249	+0,243	+0,173	+0,131	+0,624	+0,300
	Sig. (p)	0,055	0,062	0,186	0,318	< 0,001	0,020
	n	60	60	60	60	60	60
A_02	Coef. Correl. (r)	+0,243	+0,311	+0,204	+0,180	+0,501	+0,165
	Sig. (p)	0,061	0,016	0,119	0,170	< 0,001	0,207
	n	60	60	60	60	60	60
A_03	Coef. Correl. (r)	+0,187	+0,113	+0,193	+0,165	+0,236	+0,052
	Sig. (p)	0,152	0,390	0,139	0,208	0,070	0,694
	n	60	60	60	60	60	60
A_04	Coef. Correl. (r)	+0,242	+0,279	+0,287	+0,130	+0,288	+0,091
	Sig. (p)	0,062	0,031	0,026	0,321	0,026	0,490
	n	60	60	60	60	60	60
A_05	Coef. Correl. (r)	+0,246	+0,179	+0,071	+0,027	+0,327	+0,023
	Sig. (p)	0,058	0,171	0,590	0,839	0,011	0,864
	n	60	60	60	60	60	60
A_06	Coef. Correl. (r)	+0,256	+0,303	+0,196	+0,221	+0,604	+0,156
	Sig. (p)	0,049	0,019	0,134	0,090	< 0,001	0,235
	n	60	60	60	60	60	60
A_07	Coef. Correl. (r)	+0,094	+0,136	-0,022	-0,025	+0,169	-0,109
	Sig. (p)	0,477	0,301	0,867	0,852	0,196	0,405
	n	60	60	60	60	60	60
A_08	Coef. Correl. (r)	+0,384	+0,444	+0,239	+0,219	+0,558	+0,204
	Sig. (p)	0,002	< 0,001	0,066	0,093	< 0,001	0,118
	n	60	60	60	60	60	60
A_09	Coef. Correl. (r)	-0,115	-0,303	-0,411	-0,286	-0,328	-0,182
	Sig. (p)	0,383	0,019	0,001	0,027	0,011	0,165
	n	60	60	60	60	60	60
A_10	Coef. Correl. (r)	+0,139	+0,188	+0,162	+0,287	+0,262	+0,179
	Sig. (p)	0,291	0,151	0,217	0,026	0,043	0,171
	n	60	60	60	60	60	60
A_11	Coef. Correl. (r)	+0,343	+0,386	+0,327	+0,297	+0,554	+0,224
	Sig. (p)	0,007	0,002	0,011	0,021	< 0,001	0,086
	n	60	60	60	60	60	60

Análise de Correlação de Spearman.

ANEXO J - período 'Inverno' — bloco 'ADQ-C'

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	4,307	39,156	39,156	4,307	39,156	39,156	3,766	34,234	34,234
2	2,949	26,810	65,966	2,949	26,810	65,966	3,135	28,500	62,734
3	1,225	11,135	77,101	1,225	11,135	77,101	1,580	14,367	77,101

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1	Componente 2	Componente 3
A_01	-0,597	0,511	-0,399
A_02	0,890	-0,039	0,062
A_03	0,799	0,127	0,362
A_04	0,944	0,112	-0,036
A_05	-0,106	0,837	0,318
A_06	-0,120	0,439	0,786
A_07	0,488	-0,041	0,740
A_08	0,176	0,849	0,131
A_09	-0,019	-0,659	0,019
A_10	0,817	0,282	0,001
A_11	0,357	0,845	0,033

Nesta tabela em verde está a análise a partir dos componentes selecionados (1, 2 e 3) que permitiram o confronto com todas as variáveis (11) estudadas no ADQ-C. A partir dessa análise os atributos de maior relevância foram:

A4 – delineamento de pupila,
A6 – coloração das brânquias
A8 – odor característico

Esta mesma análise, foi elaborada para todos os blocos que integram este estudo seguindo o mesmo raciocínio.

A partir daí, realizou-se o confronto desses componentes (variáveis) uma a uma, com as 11 variáveis do teste ADQ e das 6 variáveis do TA. Os valores em verde apontam as variáveis estudadas nos testes, nos períodos de inverno e verão, que melhor descreveram as características da pescada.

Toda a análise feita para os atributos sinalizados relativos aos valores em negrito, também foram estudados com relação àqueles em verde, por serem igualmente relevantes e, em alguns casos expressaram de forma mais real, maior conformidade com a prática de avaliação do pescado no dia a dia.

ANEXO K - período 'Inverno' — bloco 'TA-NC'

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	3,026	50,441	50,441	3,026	50,441	50,441	2,242	37,373	37,373
2	1,339	22,313	72,754	1,339	22,313	72,754	2,123	35,380	72,754

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1	Componente 2
B_01	0,829	0,165
B_02	0,917	0,093
B_03	0,258	0,860
B_04	0,173	0,827
B_05	0,781	0,247
B_06	0,079	0,776

Nesta tabela, em verde, está a análise a partir dos componentes selecionados (1 e 2) que permitiram o confronto com todas as variáveis (06) estudadas no TA-NC.

No período “Inverno” “TA – NC”, os atributos apontados como de maior relevância foram:

B2 – quanto gostou do AROMA

B3 – quanto gostou da FIRMEZA

ANEXO L - período 'Inverno' — ambos os blocos ('ADQ-C' e 'TA-NC')

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	4,655	27,382	27,382	4,655	27,382	27,382	3,965	23,323	23,323
2	3,651	21,475	48,858	3,651	21,475	48,858	2,926	17,212	40,535
3	2,422	14,246	63,103	2,422	14,246	63,103	2,497	14,687	55,222
4	1,391	8,183	71,286	1,391	8,183	71,286	2,287	13,455	68,677
5	1,126	6,624	77,910	1,126	6,624	77,910	1,570	9,233	77,910

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
B_01	0,191	0,110	0,804	0,177	0,025
B_02	-0,023	0,142	0,934	0,091	-0,041
B_03	0,061	0,100	0,224	0,861	-0,025
B_04	0,042	0,072	0,137	0,859	0,103
B_05	-0,072	0,054	0,720	0,293	0,102
B_06	-0,155	-0,129	0,145	0,718	-0,265
A_01	-0,635	0,526	0,019	0,118	-0,247
A_02	0,885	-0,050	0,126	-0,121	-0,038
A_03	0,837	0,116	-0,068	0,067	0,301
A_04	0,932	0,113	0,093	-0,014	-0,117
A_05	-0,075	0,774	0,236	0,054	0,393
A_06	-0,042	0,336	0,107	-0,010	0,858
A_07	0,565	-0,053	-0,061	-0,266	0,624
A_08	0,173	0,773	0,412	-0,105	0,131
A_09	-0,023	-0,748	0,155	0,017	-0,012
A_10	0,812	0,284	-0,007	0,143	-0,038
A_11	0,349	0,775	0,273	0,167	0,106

Nesta tabela do período 'Inverno' ambos os blocos 'ADQ-C' e 'TA-NC' foram avaliados em conjunto e os principais atributos apontados foram:

- A4 – Delineamento da pupila (ADQ)
- A6 – Coloração das brânquias (ADQ)
- A11 – Avaliação global do frescor (ADQ)
- B2 – quanto gostou do AMORA (TA)

ANEXO M - período 'Verão' — bloco 'ADQ-C'

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	5,088	46,255	46,255	5,088	46,255	46,255	3,462	31,471	31,471
2	1,802	16,379	62,634	1,802	16,379	62,634	2,214	20,124	51,595
3	1,118	10,163	72,797	1,118	10,163	72,797	2,173	19,750	71,345
4	1,036	9,419	82,216	1,036	9,419	82,216	1,196	10,871	82,216

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
A_01	0,020	0,905	0,220	0,179
A_02	0,305	0,676	0,485	-0,099
A_03	0,075	0,172	0,915	-0,032
A_04	0,186	0,128	0,891	0,244
A_05	-0,064	0,101	0,098	0,924
A_06	0,729	0,390	0,195	-0,151
A_07	0,623	0,029	0,084	0,421
A_08	0,834	0,264	0,294	0,083
A_09	-0,903	0,078	0,030	0,141
A_10	0,592	0,662	-0,120	0,109
A_11	0,738	0,463	0,319	-0,035

No período 'Verão' bloco 'ADQ-C', os atributos de maior relevância identificados foram:

- A1 – Brilho superficial
- A3 – Transparência do globo ocular
- A5 – Forma do globo ocular
- A8 - Odor característico

ANEXO N - período 'Verão' — bloco 'TA-NC'

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	4,080	67,999	67,999	4,080	67,999	67,999	—	—	—

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1
B_01	0,788
B_02	0,775
B_03	0,823
B_04	0,757
B_05	0,897
B_06	<u>0,896</u>

Nesta tabela referente ao período 'Verão' bloco 'TA-NC' embora o atributo de maior relevância apontado pela análise estatística tenha sido o B5 – “Como classifica o FRESCOR da amostra”, o atributo B-6 – “COMPRA” também foi utilizado na análise crítica por ter seu valor próximo a B5, menor apenas em 0,001.

ANEXO O - período 'Verão' — ambos os blocos ('ADQ-C' e 'TA-NC')

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	6,921	40,713	40,713	6,921	40,713	40,713	4,097	24,098	24,098
2	2,593	15,255	55,967	2,593	15,255	55,967	3,778	22,222	46,319
3	1,797	10,573	66,540	1,797	10,573	66,540	2,240	13,176	59,495
4	1,210	7,115	73,655	1,210	7,115	73,655	2,211	13,006	72,501
5	1,095	6,443	80,098	1,095	6,443	80,098	1,292	7,597	80,098

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
B_01	0,859	-0,049	-0,027	-0,100	0,235
B_02	0,714	0,144	0,042	0,320	0,120
B_03	0,730	0,403	0,301	0,014	-0,096
B_04	0,673	0,301	0,107	0,213	-0,274
B_05	0,835	0,164	0,204	0,237	0,064
B_06	0,913	0,000	0,032	0,104	-0,071
A_01	0,219	0,043	0,224	0,853	0,193
A_02	0,253	0,303	0,455	0,659	-0,104
A_03	0,062	0,089	0,917	0,160	-0,032
A_04	0,179	0,182	0,874	0,113	0,227
A_05	0,089	-0,060	0,101	0,087	0,863
A_06	0,255	0,727	0,175	0,339	-0,179
A_07	-0,104	0,628	0,066	0,094	0,466
A_08	0,238	0,836	0,279	0,180	0,090
A_09	-0,125	-0,890	0,040	0,136	0,155
A_10	0,092	0,605	-0,119	0,652	0,036
A_11	0,143	0,747	0,305	0,422	0,016

A tabela do período 'Verão' — ambos os blocos 'ADQ-C' e 'TA-NC', apresentou os seguintes atributos de relevância:

- A1 – Brilho superficial
- A3 – Transparência do globo ocular
- A5 – Forma do globo ocular
- A8 – Odor característico
- B6 – Compra

ANEXO P - ambos os períodos ('Inverno' e 'Verão') — bloco 'ADQ-C'

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	4,803	43,667	43,667	4,803	43,667	43,667	3,431	31,191	31,191
2	2,249	20,446	64,113	2,249	20,446	64,113	2,828	25,711	56,901
3	1,066	9,691	73,804	1,066	9,691	73,804	1,859	16,902	73,804

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1	Componente 2	Componente 3
A_01	-0,318	0,867	0,070
A_02	0,753	0,359	0,144
A_03	0,867	0,108	-0,042
A_04	0,890	-0,036	-0,044
A_05	0,145	0,757	-0,095
A_06	0,254	0,614	0,529
A_07	0,621	-0,026	0,253
A_08	0,314	0,699	0,525
A_09	-0,042	-0,053	-0,927
A_10	0,679	0,147	0,381
A_11	0,429	0,686	0,443

Ao analisar estatisticamente ambos os períodos ('Inverno' e 'Verão') — bloco 'ADQ-C' os atributos de relevância apresentados foram:

- A9 – Odor pútrido
- A1 – Brilho superficial
- A4 – Delineamento da pupila

ANEXO Q - ambos os períodos ('Inverno' e 'Verão') — bloco 'TA-NC'

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	3,643	60,720	60,720	3,643	60,720	60,720	—	—	—

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1
B_01	0,775
B_02	0,748
B_03	0,768
B_04	0,699
B_05	0,832
B_06	0,844

Ao analisar ambos os períodos ('Inverno' e 'Verão'), bloco 'TA-NC', o atributo de maior relevância apontado foi:

B6 – Compra

ANEXO R - ambos os períodos ('Inverno' e 'Verão') — ambos os blocos ('ADQ-C' e 'TA-NC')

Componente	Autovalor	Perc. de Variância Explicada	Perc. de Variância Explicada Acumulado	Valores sem Rotação			Valores com Rotação		
				Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado	Total	Perc. de Variância	Perc. de Variância Acumulado
1	6,215	36,561	36,561	6,215	36,561	36,561	3,642	21,426	21,426
2	2,803	16,489	53,051	2,803	16,489	53,051	3,538	20,814	42,240
3	1,893	11,138	64,188	1,893	11,138	64,188	3,252	19,132	61,372
4	1,238	7,282	71,470	1,238	7,282	71,470	1,717	10,099	71,470

Análise Fatorial (método de componentes principais)

Variável	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
B_01	0,733	0,136	0,283	-0,235
B_02	0,679	0,145	0,302	-0,074
B_03	0,767	0,070	-0,025	0,361
B_04	0,709	0,046	-0,056	0,378
B_05	0,707	0,155	0,519	0,035
B_06	0,865	-0,084	0,095	0,048
A_01	0,173	-0,336	0,793	0,084
A_02	0,223	0,745	0,347	0,046
A_03	0,104	0,847	0,033	0,005
A_04	0,128	0,872	-0,119	0,006
A_05	0,058	0,139	0,725	-0,127
A_06	0,250	0,267	0,660	0,403
A_07	-0,191	0,673	0,169	0,041
A_08	0,185	0,334	0,741	0,404
A_09	-0,065	-0,088	-0,177	-0,853
A_10	0,121	0,681	0,140	0,372
A_11	0,212	0,434	0,666	0,402

Foram analisados estatisticamente, nesta tabela, ambos os períodos, 'Inverno' e 'Verão', e ambos os blocos, 'ADQ-C' e 'TA-NC', e foram apontados os principais atributos de relevância:

A1 – Brilho superficial

A4 – Delineamento da pupila

A9 – odor pútrido

B6 – Compra