

Método do índice de qualidade na determinação do frescor de peixes

Quality index method to determine the freshness of fish

Gabriela Vieira do Amaral^I Daniela De Grandi Castro Freitas^{II}

– REVISÃO BIBLIOGRÁFICA –

RESUMO

O Método do Índice de Qualidade é um sistema de controle de qualidade do frescor do pescado e baseia-se na avaliação objetiva dos principais atributos sensoriais de cada espécie de peixe, através de um sistema de pontos de demérito. O MIQ é baseado na avaliação visual e olfativa de certos atributos do peixe, principalmente a aparência dos olhos, pele e brânquias, juntamente com o odor e textura, através de um sistema de classificação por pontos de demérito, de 0 a 3. A pontuação de todos os atributos é somada para dar uma pontuação global sensorial, o chamado Índice de Qualidade (IQ). O método permite a avaliação da qualidade do pescado em questão, a previsão da validade comercial da espécie estudada, com a vantagem de ser barato, simples, requerer pouco treinamento em relação aos outros métodos e não destruir a amostra. Sua aplicação faz da análise sensorial, tão importante para avaliação do frescor do pescado, um método objetivo, permitindo de forma confiável e rápida, a avaliação da matéria-prima, seja a bordo das embarcações, no controle da matéria-prima nas indústrias, ou nos entrepostos e em postos de venda.

Palavras-chave: avaliação sensorial, MIQ, frescor, armazenamento.

ABSTRACT

The quality index method is a system of quality control and freshness of the fish based on objective assessment of the key sensory attributes of each species of fish, through a system of demerit points. The QIM is based on evaluation of certain visual and olfactory attributes of the fish, especially the appearance of the eyes, skin and gills, odor and texture, using a rating system demerit points, 0 to 3. The scores of all attributes are added to give an overall sensory score, called the Quality Index (QI). The method allows the evaluation of the quality of the fish in question, the prediction of the commercial validity of the species studied, with the advantage of being inexpensive, simple, requires little training

compared to other methods and does not destroy the sample. Its application has the sensory analysis, as important assessment of the freshness of the fish, an objective method that allows fast and reliable evaluation of raw material at board vessels, in quality control of raw materials for industry, or at warehouses and retail outlets.

Key words: sensory evaluation, QIM, freshness, storage.

INTRODUÇÃO

Qualidade e segurança dos alimentos são questões de grande relevância, principalmente no cenário internacional. Em termos minimalistas, pode-se dizer que qualidade se refere às características que tornam os alimentos aceitáveis para os consumidores.

De uma forma mais abrangente, NUNES et al. (2007) defendem que a qualidade dos alimentos pode ser determinada por diversos aspectos dos quais se destacam: higiene, valor nutricional e dietético, frescor, facilidade de utilização pelo consumidor, suas propriedades intrínsecas (sensoriais) e disponibilidade.

No caso do pescado, o frescor tem grande importância pelo fato de constituir o principal critério que determina a sua aceitação. O pescado é avaliado pelos consumidores com um rigor ainda maior do que muitos outros alimentos, por ser um alimento mais sensível e perecível, quando comparado com outros produtos de origem animal, seja por fatores inerentes ao pescado, seja por fatores extrínsecos,

^IPrograma de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: gabriela.vda@hotmail.com. Autor para correspondência.

^{II}Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

como relacionados ao transporte e armazenamento (NUNES et al., 2007). Portanto, a fim de garantir ao consumidor um pescado fresco de boa aparência, é fundamental manter qualidade do produto por toda a cadeia produtiva.

De acordo com BOGDANOVIC et al. (2012), a avaliação sensorial é o método mais comumente utilizado para a avaliação da qualidade do peixe fresco e sempre foi considerado como a principal forma de avaliar o frescor do pescado. Nesse sentido, a avaliação sensorial se torna um método bastante importante, tanto para consumidores, quanto pelo setor pesqueiro e serviços de inspeção na avaliação do pescado (MARTINSDÓTTIR et al., 2004).

Nos últimos anos, houve um grande progresso com relação à avaliação do frescor do pescado e, conseqüentemente, na comercialização e garantia da qualidade de peixes frescos, principalmente no âmbito internacional. O esquema conhecido como Método do Índice de Qualidade (MIQ) é considerado um método promissor na avaliação do frescor de peixes de uma forma rápida e objetiva.

O método não é destrutivo e deve ser específico para cada espécie, dessa forma, proporciona ao usuário (produtores, compradores, vendedores e revendedores) a utilização de uma medida de frescor confiável e padronizada do produto, além de permitir prever a validade comercial do produto (BOTTA, 1995; MARTINSDÓTTIR et al., 2004). Esta revisão tem como objetivo apresentar o método do Índice de Qualidade, assim como reunir e discutir aspectos atuais acerca do tema.

DESENVOLVIMENTO

Aspectos de qualidade do pescado

A deterioração do pescado é o resultado de uma associação de eventos bioquímicos, físico-químicos e de processos microbiológicos, característicos de cada espécie, que limitam a sua maior produção, comercialização e consumo (HUIDOBRO et al., 2000; MEDEIROS, 2002).

Durante o processo de deterioração, o desenvolvimento de sinais de alterações do peixe (detecção de aromas e sabores desagradáveis, formação de muco, produção de gás, coloração anormal, alterações na textura) ocorre devido à autólise, oxidação, atividade bacteriana ou ainda pela combinação desses processos, interferindo diretamente no prazo de validade (HUSS, 1995).

A velocidade e o modo de deterioração dos peixes são afetados por parâmetros intrínsecos e

extrínsecos. Os principais parâmetros intrínsecos que levam à rápida deterioração do pescado fresco estão relacionados com o teor de água intramuscular do pescado (cerca de 80%), o pH próximo da neutralidade, à pouca quantidade de tecido conjuntivo, que deixa vulnerável a musculatura aos ataques das enzimas endógenas e à ação microbiana. Além disso, há a quantidade de proteases ácidas como as catepsinas e proteases neutras como as calpaínas, enzimas altamente digestivas que agem na decomposição de proteínas (HUSS, 1995; OGAWA & MAIA, 1999).

Pode-se dizer que os fatores extrínsecos, responsáveis por facilitar a degradação do pescado estão relacionados ao tipo de captura, transporte e armazenamento. São necessários cuidados especiais, principalmente o rápido resfriamento, além de condições higiênicas de conservação e manipulação (GERMANO & GERMANO, 2008). Nesse contexto, a avaliação do frescor tem grande importância durante o armazenamento do pescado, principalmente pelo fato de serem muito perecíveis.

A quantidade de bactérias encontrada no pescado em processo de deterioração é alta, mas apenas uma parte pode ser denominada de bactérias especificamente deteriorantes (LISTON, 1980). Segundo ALMEIDA et al. (2002), o pescado geralmente chega ao consumidor com carga microbiana elevada, composta por microrganismos tanto deteriorantes como patogênicos. O grau de deterioração é determinado, principalmente, pela carga bacteriana inicial, pela temperatura do músculo do peixe, pelo tempo decorrido após a sua morte, e pelas práticas sanitárias adotadas (EIROA, 1980).

Procedimentos inadequados em qualquer fase de produção do pescado podem propiciar a contaminação da carne. A manipulação incorreta pode propiciar a ruptura da cavidade abdominal ou exposição por longo tempo à temperatura ambiente; a filetagem utilizando utensílios contaminados e em mesas não higienizadas; os próprios manipuladores, que entram em contato direto com o pescado usando roupas e instrumentos inadequados; o transporte sem nenhum cuidado com a manutenção da temperatura; ou a falta de refrigeração nos pontos de comercialização, que aceleram os processos de deterioração do pescado. Logo, as características microbiológicas do pescado ao ser adquirido pelo consumidor refletem as condições higiênicas e sanitárias de todo o seu processamento (SOARES et al., 2011).

Os microrganismos são encontrados nas superfícies externas (pele e brânquias) e nos intestinos dos peixes vivos e recém capturados, que podem variar bastante em relação a sua quantidade e natureza

(HUSS, 1995). A microbiota existente sobre os peixes recém-capturados depende da espécie, dos seus hábitos alimentares e principalmente do ambiente, e o modo de captura (GRAM & MELCHIORSEN, 1996).

O gelo possui grande poder refrigerante, conserva o brilho e a umidade dos animais e evita a desidratação, que ocorreria se fosse utilizado ar frio; destacando-se como o meio mais comum, mais simples e mais conveniente para resfriar o pescado (MACHADO, 1984; MADRID & PHILLIPS, 2000).

Durante a estocagem do pescado em gelo, o produto deve ser manipulado o mínimo possível. A média de resistência em gelo fica em torno de sete dias, sendo que certas espécies não resistem 48h e outras, como a tilápia, podem resistir um tempo maior que sete dias, desde que seja devidamente eviscerada (TONONI, 2011). De acordo com OETTERER (2002), a vida útil média de um peixe a 0°C é de oito dias, a 22°C de um dia e a 38°C de 1/2 dia.

Aspectos sensoriais dos peixes frescos

A Portaria 185 (BRASIL, 1997), através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado), descreve as características sensoriais necessárias do peixe fresco para que estes sejam considerados aptos para consumo humano. Dentre essas características, algumas são de fácil percepção pelo consumidor, como aspecto dos olhos, das brânquias, a textura e o odor. Portanto, de acordo com o regulamento, as escamas devem ser translúcidas, com brilho metálico, unidas entre si e fortemente aderidas à pele. Olhos ocupando toda a cavidade orbitária, brilhantes e salientes. O opérculo deve estar rígido e oferecer resistência à sua abertura, sua face interna deve ser nacarada, os vasos sanguíneos cheios e fixos. As brânquias de cor rosa ao vermelho intenso, úmidas e brilhantes. O abdome deve estar tenso. A sua evisceração, o peritônio deverá apresentar-se muito bem aderido às paredes, as vísceras inteiras, bem diferenciadas, brilhantes e sem dano aparente. Os músculos, aderidos aos ossos fortemente e de elasticidade marcante. Odor, sabor, cor são característicos da espécie que se trate (BRASIL, 1997).

O mesmo regulamento descreve como pescado impróprio para o consumo, e sujeitos a condenação e transformados em subprodutos não comestíveis, aqueles com aspecto repugnante, mutilado, traumatizado ou deformado, que apresente coloração, cheiro ou sabor anormal (BRASIL, 1997).

Método do índice de qualidade (MIQ)

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais, como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Segundo NUNES et al. (2007), os métodos físicos, químicos, bioquímicos e microbiológicos são muito utilizados e atraentes pela sua objetividade, mas na sua maioria são demorados, destrutivos, dispendiosos e nem sempre demonstram as alterações do pescado como são percebidas. Nesse contexto, os métodos sensoriais vêm se mostrando uma solução a esses problemas, por serem efetuados de maneira rápida e fácil, além de possuírem os resultados de fácil entendimento. Esses autores ainda acreditam que, pelo fato de os métodos sensoriais possuírem uma natureza subjetiva, são necessárias a adoção de critérios de avaliação harmonizados e a participação de provadores treinados e familiarizados com os produtos da pesca e com os critérios de avaliação usados.

O esquema conhecido como “Quality Index Method” (QIM), traduzido para o português como o Método do Índice de Qualidade (MIQ), foi originalmente desenvolvido em meados de 1980 na “Tasmanian Food Research Unit”, atual “Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation” (CSIRO), por BREMMER (1985) e BREMMER et al. (1987). Inicialmente, foi desenvolvido para peixe inteiro armazenado em refrigeração e hoje em dia, tem sido aplicado em outros produtos, como filés e peixes congelados (NUNES et al, 2007).

O Método do Índice de Qualidade é um sistema de controle de qualidade do frescor do pescado e baseia-se na avaliação objetiva dos principais atributos sensoriais de cada espécie de peixe, através de um sistema de pontos de demérito. Método promissor, não destrutivo, que proporciona ao usuário (produtores, compradores, vendedores e revendedores) a utilização de uma medida de frescor confiável e padronizada do produto (MARTINS DÓTTIR et al., 2004; HYLDIG et al, 2011).

O método tomou grande importância na Comunidade Europeia como uma medida alternativa para ultrapassar as dificuldades encontradas nas tabelas sensoriais (“Esquema EU”, CEE - Regulamento n.º 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 et al., 2007).

Como vantagem em relação aos métodos tradicionais de análise sensorial, o MIQ permite levantar informações específicas sobre a condição do peixe durante o armazenamento sem deixar de considerar as diferenças entre as espécies de pescado (MARTINSDÓTTIR et al., 2004).

O desenvolvimento de uma aliança estratégica, entre os institutos europeus de pesquisa pesqueira, chamada “QIM-EUROFISH”, foi de suma importância para a globalização do método, principalmente com a publicação de um manual em diversas línguas com o esquema MIQ de 13 espécies: bacalhau fresco (*Gadus morhua*), arinca (*Melanogrammus aeglefinus*), peixe-vermelho (*Sebastes mentalla/marinus*), escamudo (*Pollachius virens*), solha (*Solea vulgaris*), linguado (*P. platessa*), rodvalho (*Rhombus laevis*), pregado (*Scophthalmus maximus*), arenque (*Clupea harengus*), salmão de aquicultura (*Salmo salar*), camarão dos fiordes (*P. borealis*), camarão de profundidade (*Pandalus borealis*) e camarão descascado (*P. borealis*) (MARTINSDÓTTIR et al., 2004).

NUNES et al (2007) desenvolveram sete esquemas MIQ para as espécies carapau (*Trachurus trachurus*), dourada (*Sparus aurata*), peixe-espada-branco (*Lepidopus caudatus*), peixe-espada-preto (*Aphanopus carbo*), pescada europeia (*Merluccius merluccius*), sardinha (*Sardina pilchardus*), polvo (*Octopus vulgaris*). Algumas publicações mais recentes podem ser observadas na tabela 1.

O MIQ é baseado na avaliação visual e olfativa de certos atributos do peixe, principalmente a aparência dos olhos, pele e brânquias, juntamente com o odor e textura, através de um sistema de classificação por pontos de demérito, que varia de 0

a 3 (SVEINSDÓTTIR et al., 2003). A pontuação de todos os atributos é somada para dar uma pontuação global sensorial, o chamado Índice de Qualidade (IQ), e, quanto menor a pontuação, mais fresco o peixe. (NUNES & BATISTA, 2004). Nesse sistema, todos os atributos são avaliados em cada peixe seguindo a mesma ordem, além de que não é dada maior importância a nenhum aspecto em particular e, portanto, a avaliação não é baseada em apenas num único atributo (MARTINSDÓTTIR et al., 2004).

Portanto, o MIQ é uma forma através da qual uma análise sensorial realizada de forma sistemática e segura pode ser utilizada como um método de análise de qualidade verdadeiramente objetivo (MARTINSDÓTTIR et al., 2004).

Além de avaliar a qualidade do pescado em questão, permite a previsão da validade comercial da espécie estudada, com a vantagem de ser barato, simples, requerer pouco treinamento em relação aos outros métodos e não destruir a amostra (SVEINSDÓTTIR et al., 2003).

Desenvolvendo o MIQ

A primeira etapa para a o desenvolvimento do esquema consiste no treinamento dos julgadores, quando ocorre a familiarização com a espécie em questão, descrição e listagem dos atributos de qualidade, dando origem a um esquema MIQ preliminar, que deve ser aprimorado para obter o Protocolo de Qualidade do MIQ.

Na tabela 2, podemos observar um esquema MIQ utilizado por SIMAT et al. (2011) para a avaliação sensorial de douradas (*Sparus aurata* L.) de acordo com o proposto por HUIDOBRO et al. (2000). Esse Protocolo apresenta oito parâmetros de qualidade (Aparência da Pele, Limo, Firmeza da Carne, Odor, Cor e Forma dos Olhos, Cor e Odor das Brânquias) descritos em atributos de qualidade,

Tabela 1 - Publicações recentes com a utilização do método do índice de qualidade (MIQ).

Nome comum	Nome científico	Referência
Pirarucu	<i>Arapaima gigas</i>	OLIVEIRA (2007)
Choco	<i>Sepia officinalis</i> L.	SYKES et al. (2009)
Robalo	<i>Dicentrarchus labrax</i>	TURI et al. (2009); MAJOLINI et al. (2009)
Camarão cultivado	<i>Litopenaeus vannamei</i>	OLIVEIRA et al. (2009)
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	TEIXEIRA et al. (2009)
Salmão do Atlântico	<i>Salmo salar</i>	ERIKSON et al. (2011)
Carpa	<i>Megalobrama amblycephala</i>	SONG et al. (2011)
Dourada	<i>Sparus aurata</i> L.	SIMAT et al. (2011) e CAMPUS et al. (2011)
Goraz	<i>Pagellus bogaraveo</i>	SANT'ANA et al. (2011)
Bogue	<i>Boops boops</i>	BOGDANOVIC et al. (2012)
Sardinha	<i>Sardinella brasiliensis</i> ; <i>Cetengraulis edentulus</i>	ANDRADE et al. (2012)

Tabela 2 – Tradução do método do índice de qualidade (MIQ) desenvolvido para a avaliação sensorial de douradas (*Sparus aurata* L.), de acordo com HUIDOBRO et al. (2000) e SIMAT et al. (2011).

Parâmetros	Atributos	Pontos de demérito
Aparência	Muito brilhante	0
	Brilhante	1
Pele	Desbotado-borrado	2
	Claro-transparente	0
Limo	Ligeiramente turvo-nublado	1
Carne	Elástica	0
	Marcado por pressão	1
Firmeza	Fresco	0
	Neutro	1
Odor	Fortemente suspeito	2
	Sem odor	3
Olhos	Límpido-translúcido	0
	Ligeiramente opaco	1
Cor	Opaco-sangrenta	2
	Convexo	0
Forma	Plano	1
	Côncavo	2
Brânquias	Brilhante - vermelho escuro	0
	Vermelho	1
	Acastanhado-descolorido	0
Cor	Fresco-algas	1
	Neutro	2
Odor	Suspeito	3
	Sem odor	3
Índice de Qualidade (IQ)		0–15

totalizando uma pontuação máxima de IQ de 15 pontos de demérito. No entanto, distinguindo do MIQ descrito por CAMPUS et al. (2011), também para avaliar douradas (*Sparus aurata* L.), que totalizou 43 pontos de demérito.

FREITAS & AMARAL (2011) desenvolveram um protocolo para o peixe olho-de-cão (*Priacanthus arenatus*) abrangendo cinco grandes critérios de qualidade, divididos em onze atributos de qualidade, ou seja, Aspecto Geral (brilho, cor da pele, firmeza da carne), Olhos (forma, cor da íris e pupilas), Brânquias (cor e odor), Abdômen (cor e odor) e Nadadeiras (aparência).

SVEINSDÓTTIR et al. (2002) finalizaram o MIQ para o salmão (*Salmo salar*) com onze critérios de qualidade e uma pontuação máxima possível de 24. No entanto, CAMPUS et al. (2011) desenvolveu MIQ para a mesma espécie de dourada com sete critérios de qualidade e uma pontuação máxima de 43. SONG et al. (2011) desenvolveram

o MIQ para a carpa (*Megalobrama amblycephala*), baseado no protocolo desenvolvido por NIELSEN & HYLDIG (2004) com 11 parâmetros de qualidade e 31 pontos de demérito. Semelhante à pontuação máxima de 30 pontos de demérito, descrita por SANT'ANA et al. (2011) ao desenvolverem o MIQ para o goraz (*Pagellus bogaraveo*). Recentemente, BOGDANOVIC et al. (2012) desenvolveram o MIQ para o bogue (*Boops boops*), espécie da família da dourada, com nove critérios de qualidade e uma pontuação máxima de 20.

O objetivo do desenvolvimento do MIQ para várias espécies é a obtenção de uma relação linear em que o Índice de Qualidade aumente com o tempo de armazenagem em gelo, segundo MARTINSDÓTTIR et al. (2004). Essa correlação linear foi descrita por diversos autores, como SVEINSDÓTTIR et al. (2002) ($R^2: 0,9533$), SYKES et al. (2009) ($R^2: 0,9866$), MAJOLINI et al. (2009)

(R²: 0,95), CAMPUS et al. (2011) (R²: 0,985) e SANT'ANA et al. (2011) (R²: 0,957).

Estimativa da validade comercial e validade comercial remanescente

Embora o MIQ seja uma ferramenta importante para prever o fim da validade comercial ou o tempo de rejeição, ele deve ser estimado com a ajuda e o apoio de outros métodos de avaliação, como as análises microbiológicas e físico-químicas (SANT'ANA et al., 2011).

O prazo de validade comercial ou do tempo de conservação útil de peixes, como é descrito por MARTINSDÓTTIR et al. (2004), é definido como o número de dias que os peixes frescos podem ser mantidos em gelo até que se tornem impróprios para o consumo humano, enfatizando que a validade comercial estimada baseia-se em condições ótimas de captura e armazenamento, ou seja, armazenamento em gelo sem a flutuação de temperatura. Isso inclui boas condições de manuseio a bordo das embarcações, o que implica a lavagem, evisceração e adequada razão peixe/gelo (MARTINSDÓTTIR et al., 2004; HYLDIG et al., 2011).

NUNES et al. (2007) encontraram o mesmo prazo de validade comercial, para o carapau (*Trachurus trachurus*) e para o peixe-espada-preto (*Aphanopus carbo*), 9 e 8 dias em gelo, respectivamente; BONILLA et al. (2007) determinaram para o *Gadus morhua* estocado em gelo, um período de 8 dias; BAIXAS-NOGUERAS et al. (2003) delimitaram entre 8 e 10 dias em gelo para merluza europeia (*Merluccius merluccius*); e EL MARRAKCHI et al. (1990) 9 dias para as sardinhas (*Sardina pilchardus*).

No entanto, o ponto de rejeição do goraz, definido através das análises sensoriais, físicas e bacteriológicas foi de 12 -13 dias em gelo (SANT'ANA et al., 2011). RODRIGUES et al. (2008) sugeriu um prazo de validade comercial entre 15 e 18 dias para tilápia cultivada; eviscerada e estocada em gelo. A partir de 28 dias em gelo o pirarucu apresentou características impróprias para consumo (OLIVEIRA, 2007).

Muitos desses autores supracitados encontraram na avaliação sensorial uma importância decisiva na determinação da validade comercial do pescado.

Quando a correlação linear entre o Índice de Qualidade (IQ) e tempo de armazenamento em gelo é obtido, as pontuações totais de demérito podem ser utilizadas para prever o período de validade comercial

restante (BOTTA, 1995). O manuseio dos peixes, a rápida e ininterrupta redução da temperatura, tipos de pesca, método de evisceração e de sangria e também época do ano e local de captura são importantes fatores que podem ter um efeito no tempo de validade comercial. As equações das regressões são empregadas na previsão do tempo de armazenamento em gelo a partir dos valores do Índice de Qualidade. A validade comercial remanescente corresponde à diferença entre a validade comercial e o tempo de armazenamento previsto (MARTINSDÓTTIR, 2004).

Cabe ressaltar que HYLDIG et al. (2011) sugere a necessidade de validação do esquema MIQ para predição confiável do tempo de estocagem e consequentemente do tempo remanescente. O resultado da "calibração" do método permite calcular o Erro Padrão de Predição (Standard Error of Prediction – SEP), que resulta na confiabilidade de utilização do esquema. Esse erro de estimativa pode levar a uma variação de 0,5 a 2 dias de estocagem em gelo, conforme dados encontrados na literatura. Para validar um novo esquema MIQ desenvolvido, é importante conduzir testes em diferentes condições de armazenamento, estação do ano e formas de captura (HYLDIG et al., 2011).

CONCLUSÃO

Aplicação do Método do Índice de Qualidade com a utilização de pontos de deméritos faz da análise sensorial, tão importante para avaliação do frescor do pescado, um método objetivo, permitindo, de forma confiável e rápida, avaliação da matéria-prima, seja a bordo das embarcações, no controle da matéria-prima nas indústrias, ou nos entrepostos e em postos de venda. O conhecimento do tempo de validade remanescente do pescado possibilita, principalmente aos processadores e varejistas, um planejamento dos estoques pesqueiros e o melhor controle de seus mercados.

Como já ocorre na União Europeia, a aplicação da metodologia MIQ nos serviços de inspeção, permite o aumento da proporção de peixes de alta qualidade no mercado, elevando os valores das exportações, além de limitar as perdas por causa da deterioração dos peixes.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Embrapa Agroindústria de Alimentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA F.E.S. et al. Características microbiológicas de “pintado” (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializado em supermercados e feira livre no município de Cuiaba-MT. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.99, p.84-8, 2002.
- ANDRADE, S.C.S et al. 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&tng=en>. Acesso em: 02 dez. 2012. doi: 10.1590/S0103-84782012005000077.
- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas – Terminologia – NBR 12806**. São Paulo: ABNT, 1993. 8p.
- BAIXAS-NOGUERAS, S. et al. Development of a Quality Index Method to Evaluate Freshness in Mediterranean Hake (*Merluccius merluccius*). **Journal of Food Science**, v.68, p.1067-1071, 2003.
- BOGDANOVIC, T. et al. 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. 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. et al. Development of Quality Index (QIM) scheme for fresh cod (*Gadus morhua*) fillets and application in shelf life study. **Food Control**, v.18, p.352-358, 2007.
- BOTTA, J.R. **Evaluation of seafood freshness quality**. New York: VCH Publishers, 1995. 180p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.185 de 13 de maio de 1997. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 de maio de 1997.
- BREMMER H.A. A convenient easy-to-use system for estimating the quality of chilled seafood. in: SCOTT, D. N. & SUMMERS, C. (Ed.) Nelson, New Zealand, April 23-25. **Fish Processing Bulletin**, v.7, p.59-703, 1985
- BREMMER H.A. et al. Estimating time-temperature effects by a rapid systemic sensory method. In: KRAMER, D.E., LISTON, J. (Ed) Seafood Quality Determination, Amsterdam, **Elsevier Science Publishers**, p.413-435, 1987.
- CAMPUS, M. et al. Effect of Modified Atmosphere Packaging on Quality Index Method (QIM) Scores of Farmed Gilthead Seabream (*Sparus aurata* L.) at Low and Abused Temperatures. **Journal of Food Science**, v.76, n.3, p.185-191, 2011. Disponível em:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21535858>>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02051.x.
- ELMARRAKCHI, A.E. et al. Sensory, chemical and microbiological assessments of Moroccan sardines (*Sardina pilchardus*) stored in ice. **Journal of Food Protection**, v.53, p.600-605, 1990.
- ERIKSON et al. Superchilling of rested Atlantic salmon: Different chilling strategies and effects on fish and fillet quality. **Food Chemistry**, v.127, p.1427–1437, 2011.
- FREITAS, D.G.C.; AMARAL, G.V. Método do Índice de Qualidade (MIQ) para a Avaliação Sensorial da Qualidade. Rio de Janeiro: **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, 2011 (Comunicado Técnico, 112 - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento). 22p. Acesso em: 02 dez. 2012. Online. Disponível em: <<http://www.ctaa.embrapa.br/index.php?id=333>>.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3.ed. Barueri: Manole, v.1, 2008. 986p.
- GRAM, L.; MELCHIORSEN, J. Interaction between fish spoilage bacteria *Pseudomonas* spp. and *Shewanella putrefaciens* in fish extracts and on fish tissue. **Journal of Applied Bacteriology**, v.80, p.589-595, 1996.
- HUIDOBRO, A. et al. Quality index method developed for raw gilthead seabream (*Sparus aurata*). **Journal of Food Science**, v.65, p.1202-1205, 2000.
- HYLDIG, G. et al. Quality Index Method. In: NOLLET, L.M.L.; TOLDRÁ, F. (Ed.) **Sensory Analysis of Foods of Animal Origin**. Boca Raton: CRC Press, 2011. Cap. 15, p. 268-284.
- HUSS, H.H. Fisheries and Aquaculture Department. **Quality and quality changes in fresh fish**. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations, 1995. 348p.
- LISTON, J. Microbiology in fishery science. CONNELL, J.J. **Advances in fishery science and technology**. Farnham, England. 1980, p. 138-157.
- MACHADO, Z.L. 1984. **Tecnologia de recursos pesqueiros: Parâmetros, processos e produtos**. Recife, SUDENE-DRN-DIV. Recursos pesqueiros. 277p.
- MADRID, M.M.R. & PHILLIPS, H. 2000. **Post-harvest handling and processing**. In: Freshwater prawn culture. The farming of Macrobrachium rosenbergii. Ed. M.B. New & W.C. Valenti, Osney Mead, Oxford, uk., p. 236-344.
- MAJOLINI, D. et al. Evolution of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) freshness during storage. **Italian Journal of Animal Science**, v.8, n. 3, p.282-284, 2009.
- MARTINSDÓTTIR, E. et al. **Sensory evaluation of fish freshness**. Reference manual for the fish sector, QIM-Eurofish, Svanspret ehf, Islândia, 2004. 58p.
- MEDEIROS, S. D. **Tecnologia e Inspeção de Pescado e Derivados – Deterioração do Pescado**. Qualittas – Instituto de Pós-Graduação. Brasil, 2002. Disponível em: <http://www.infinityfoods.com.br/wpcontent/uploads/2012/04/hipoa_pescado_solange_medeiros_2_deterioracao.pdf>. Acesso em: 19 de Janeiro de 2013.
- NIELSEN, D.; HYLDIG G. Influence of handling procedures and biological factors on the QIM evaluation of whole herring (*Clupea harengus* L.). **Food Research International**, v.37, p.975-983, 2004.
- NUNES, M.L.; BATISTA, I. **Aplicação do índice de qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado**. Lisboa: IPIMAR Divulgação 29, 2004. 4p.
- NUNES, M.L. et al. **Aplicação do Índice de Qualidade (QIM) na avaliação da frescura do pescado**. Lisboa: IPIMAR, 2007. 51p.

- OETTERER, M. **Industrialização do pescado Cultivado**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 200p.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L.; **Manual de Pesca, Ciência e Tecnologia do Pescado**. São Paulo: Varela, 1999, v.1, 453 p.
- OLIVEIRA, V.M. et al. Método do índice de qualidade (MIQ) desenvolvido para camarão (*Litopenaeus vannamei*) CULTIVADO. **Revista de Ciência da Vida**, EDUR, v.29, n.1, p. 60-71, 2009.
- OLIVEIRA, P.R. 2007. **Qualidade do pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) procedente da piscicultura, estocado em gelo, congelado e de seus produtos derivados**. Tese de Doutorado. Biologia de Água Doce e Pesca Interior, INPA/UFAM, Manaus, AM, 144p.
- RODRIGUES, T.R. et al. Avaliação da qualidade da tilápia do Nilo (*Micropogonias furnieri*) cultivada, eviscerada e conservada em gelo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.67-71, 2008.
- SANT'ANA, L.S. et al. Development of a quality index method (QIM) sensory scheme and study of shelf-life of ice-stored blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). **LWT - Food Science and Technology**, v.44, p.2253-2259, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643811002052>>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: 10.1016/j.lwt.2011.07.004.
- SIMAT, V. et al. 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: 10 ago. 2012. doi: 10.1111/j.1439-0426.2011.01883.x.
- SOARES, V.M. et al. Qualidade Microbiológica de Filés de Peixe Congelados Distribuídos na Cidade de Botucatu. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.13, n.2, p.85-88, 2011.
- SONG, Y. et al. Effect of sodium alginate-based edible coating containing different anti-oxidants on quality and shelf life of refrigerated bream (*Megalobrama amblycephala*). **Food Control**, v.22, p.608-615, 2011. Disponível em: <[http://www.qim-eurofish.com/FILE_DIR/02-05-2011_15-52-46_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_15-52-46_35_Y_%20Song%20et%20al_%20Effect%20of%20sodium%20alginate%20based%20Food%20Control%2022(2011)608-615.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: 10.1016/j.foodcont.2010.10.012.
- SVEINSDÓTTIR, K. et al. Quality index method (QIM) scheme developed for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Food Quality and Preference**, v.14, p.237-245, 2003.
- SVEINSDÓTTIR, K. et al. Application of quality index method (QIM) scheme in shelf-life study of farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Journal of Food Science**, v.67, p.1570-1579, 2002.
- SYKES, A.V. et al. 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, n.1, p.424-432, 2009. Disponível em: <http://www.qim-eurofish.com/FILE_DIR/21-10-2008_13-03-14_68_Sykes%20et%20al_%202009_%20cuttlefish.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: 10.1016/j.lwt.2008.05.010.
- TEIXEIRA, M. S. et al. 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.
- TONONI, J.R. **Indústria do pescado**. SEBRAE-ES. Acesso em: 02 dez. 2012. Online. Disponível em: <<http://vix.sebraes.com.br/arquivos/biblioteca/Industria%20do%20Pescado.pdf>>
- TURI, D.L. et al. Effect of dietary rosemary oil on growth performance and flesh quality of farmed seabass (*Dicentrarchus labrax*). **Italian Journal of Animal Science**, v.8, n.2, p.857-859, 2009.