

639.37

U419

C92459112

**BIBLIOTECA
UNEMAT**

Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT

RG N° 00113618

DATA 15 10 2013

() Compra (☒) Doação () Permuta

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

QUALIDADE DO PESCADO

Autora: Lilian Javanu

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Adriana Fernandes de Barros Mexia

“Trabalho de conclusão de curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.”

PONTES E LACERDA
JUNHO/2011

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

QUALIDADE DO PESCADO

Autora: Lillian Javanu



Orientadora: Profa. Dra. Adriana Fernandes de Barros Mexia



Membro: Profa. Me. Crislaine Messias de Souza Santos



Membro: Prof. Me. Lourival de Souza e Silva Júnior

PONTES E LACERDA
JUNHO/2011

J41q Javanu, Lilian.
Qualidade do pescado / Lilian Javanu. – Pontes e Lacerda : [s.n.], 2011.
38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado – Zootecnia) –
Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes
e Lacerda, 2011.

Orientadora: Profª. Drª. Adriana Fernandes de Barros Mexia.

1. Características. 2. Consumidores. 3. Fatores. I. Título. II. Pontes e
Lacerda – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário
de Pontes e Lacerda.

CDU 639.37

À minha amada mãe Olide Javanu, pela
força em todos os momentos da minha
vida não permitindo que desmoronasse
nas horas mais difíceis.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus pela alegria, entusiasmo e coragem para completar mais uma etapa da minha vida, e força para vencer as próximas que estão por vir.

A minha família, pelo constante apoio acreditando sempre no meu potencial, ensinando-me a vencer com dignidade.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

A minha orientadora Prof^ª. Dr^ª. Adriana Fernandes de Barros Mexia, pela grande ajuda e paciência na realização deste trabalho.

A todos os colaboradores do entreposto que me receberam e ajudaram a desenvolver este trabalho.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia.

Aos Amigos Renata Crecenço Rodrigues, Rafaela Gonçalves Pincerato, Renato Tonhá Junior, Fernando Luís Silva, Fernanda Lúcia Mendes, Guilherme Barbosa, Rosimar Nogueira Coelho Camila Chemim, Letícia Paula Souza, Letícia de Fátima Carvalho e Nayelli Chaves Cezário por compartilharem tanto o trabalho como o lazer.

*"A maravilhosa arte de perdoar os peixes
Eu sei pouco sobre o perdão e sobre os peixes
Mas sobre a arte de perdoar os peixes
Eu sei tudo.
Eu sei pouco sobre a beleza e sobre as árvores
Mas sobre a beleza das raízes das árvores
Eu sei tudo.
E sei também que os peixes, as árvores e as flores
realizam maravilhosos saraus".*

(Adeilton Oliveira de Queiroz)

RESUMO

Atualmente o pescado vem sendo um alimento muito importante na mesa das pessoas apesar de não ser consumida diariamente pela sociedade. A procura por alimentos mais saudáveis e com alto valor nutritivo leva os consumidores procurarem por pescado, sendo rico em proteínas de alta qualidade e de rápida digestibilidade, lisina e aminoácidos essenciais. Vários são os fatores que interferem na qualidade do pescado, desde a captura do pescado até o consumidor. Devido essa crescente demanda dos consumidores por alimentos saudáveis e com melhor qualidade é que se objetivou com este trabalho fazer uma revisão dos fatores e características que determinam a qualidade do pescado. As más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco contribuem para a perda da qualidade e para sua deterioração. Os peixes de qualidade devem estar sem formação de cristais de gelo, água dentro da embalagem e sinal de recongelamento. A sua consistência deve ser firme, não amolecida, nem pegajosa. A duração do *rigor-mortis* e o momento em que ele aparece, depende de muitos fatores, se destacando a espécie, o estado do peixe, o modo de captura, a temperatura de armazenamento. Novas tecnologias estão sendo implantadas para se avaliar a qualidade do pescado, sendo destacada o desenvolvimento de um software chamado PAQPesc que tem como funcionalidade principal gerenciar informações da produção e avaliação da qualidade de pescado. A tendência nutricional nos últimos anos preconiza uma alimentação mais saudável, produto com alto valor biológico, baixa ingestão de gordura e colesterol. Neste perfil podemos concluir que a carne de pescado de fácil digestibilidade, excelente fonte de proteínas de alto valor protéico vitamina A, D e complexo B, ácidos graxos essenciais e minerais, principalmente cálcio e fósforo é excelente fonte de produto de origem animal.

Palavras- chave: características, consumidores, fatores, proteínas.

ABSTRACT

Currently the fish is a very important food on the table of people despite not being consumed daily by the society. The demand for healthier foods with high nutritional value leads consumers to look for fish, being rich in high-quality protein and quick digestibility, lysine and essential amino acids. There are several factors that affect the quality of fish from the catch of fish until consumer. Because of this growing consumer demand for healthier foods, of better quality and that this work is aimed to review the factors and characteristics that determined the quality of the fish. The bad conditions of manipulation, storage and transportation of fresh fish contribute to loss of quality and even the deterioration of fish. The quality fish must be without formation of ice crystals, water within of packing, and a sign of refreezing. The consistency should be firm, not soft, not sticky. The duration of rigor mortis, and when it appears, depends on many factors, is highlighting the species, the state of the fish, the capture mode, the storage temperature. New technologies are being deployed to assess the quality of the fish being stressed the development of software called PAQPesc whose main functionality manages information production and quality assessment of fish. In this profile we can conclude that the flesh of fish digestible, excellent source of protein high in protein, vitamin A, D and B complex, essential fatty acids and minerals, especially calcium and phosphorus is an excellent source of animal products.

Keywords: characteristics, consumers, factors, proteins.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Acondicionamento de pescado em temperatura de $-0,2^{\circ}\text{C}$. Fonte: SEAP (2007)...	27
Figura 2: Embalagem codificada. Fonte: Gonçalves (2010).....	31
Figura 3: Embalagem activa. Fonte: Poças (2011).....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição centesimal de filés de tilápias em 100g	15
Tabela 2: Dados sobre a composição química percentual do curimatã	16
Tabela 3: Resultados de análises químicas em pescados	18
Tabela 4: Resultados de análise sensorial em pescado quanto o congelamento e frescura	20
Tabela 5: Índices de aceitabilidade em relação ao sabor das ostras.	21
Tabela 6: Índice de aceitabilidade no marinado de vongole, segundo cada atributo avaliado.	21
Tabela 7 Análise sensorial para odor e sabor em Tilápias	22
Tabela 8: Atributo odor e sabor em filés de tilápias quanto a presença de <i>off flavor</i>	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 CARACTERIZAÇÕES DO PESCADO	13
2.2 QUALIDADE DO PESCADO	13
2.2.1 Importância nutricional	14
2.2.2 Características físicas	16
2.2.3 Características químicas	17
2.2.4 Característica sensorial do pescado	19
2.2.4.1 <i>Off flavor</i> em pescado	21
2.2.5 Deteriorização e <i>rigor mortis</i> do pescado	22
2.3 HIGIENE.....	25
2.4 MANIPULAÇÃO.....	26
2.5 ACONDICIONAMENTOS DO PESCADO	27
2.6 MÉTODO PAQPESC PARA AVALIAR QUALIDADE DO PESCADO.....	29
2.7 NOVAS TECNOLOGIAS DE CONSERVAÇÃO	30
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O pescado está distribuído em 8,6% da produção global de alimentos, representando 15% do total de proteína de origem animal, atualmente é a quinta maior fonte de proteína, perdendo apenas para o arroz, produtos florestais, leite e trigo. Estes representam importantes constituintes da dieta humana em vários países, uma vez que, apresenta uma fonte de proteína de alta qualidade, sendo ainda que o músculo do pescado possa conter 60 a 85% de umidade (BOMBARDELLI et al., 2005).

A necessidade de alimentos mais nutritivos, com baixos teores de gorduras e calorias e com alto índice de proteínas, vitaminas e minerais, leva a população a procurar peixes, mariscos e crustáceos. As características nutritivas variam de acordo com cada espécie, podendo ser: altamente digestíveis, devido à composição protéica; ricos em ácidos graxos poliinsaturados, principalmente ômega 3 e 6; e fontes de vitaminas A, B₁, B₂, B₆, C, D e E (BRASIL, 2010).

O valor nutritivo e o preço dos peixes dependem da textura da carne, composição química, rendimento e de fatores relacionados aos métodos de captura e beneficiamento. O conhecimento da composição química do pescado é de fundamental importância para a padronização dos produtos alimentares na base de critérios nutricionais, pois, fornece subsídios para decisões de caráter dietário, acompanhamento de processos industriais e seleção de equipamentos para otimização econômico-tecnológica (SIMÕES, 2006).

A carne do pescado apresenta uma proporção de proteína bruta em torno de 15 a 22%, valores esses semelhantes às carnes bovinas e de aves. Apesar da semelhança em termos de conteúdo de proteína, a carne de peixe apresenta coeficientes de digestibilidade de 90 a 98%, os quais são superiores aos das carnes bovinas e de aves (PEREIRA, 2003).

Os alimentos são a fonte de energia das pessoas e como a população mundial aumenta a cada ano, a indústria alimentícia é um dos ramos que possui um futuro cada vez mais promissor, com esse crescimento, aumenta também a exigência das pessoas por alimentos que sejam saudáveis e possuam boas condições de consumo, ou seja, de qualidade (NORONHA, 2003).

A cada dia que passa, o pescado é avaliado pelos consumidores com rigorosidade ainda maior do que muitos outros alimentos, pois estes devem estar sempre frescos, com boa aparência e possuir uma qualidade excelente. A avaliação da aparência, do cheiro e até

mesmo a avaliação da degustação fazem parte da análise sensorial onde é possível definir a qualidade do pescado através dos órgãos sensoriais humanos (TOMASI et al., 2007).

Biato (2005) relatou a presença de sabores indesejáveis em pescado, distinguindo como possível presença de *off flavor*, fazendo com que este produto perdesse sua qualidade. Como está aumentando a produção de peixes cultivados, acaba ocasionando uma maior preocupação com sua aparência, conteúdo em gordura e o sabor desses peixes. O *off flavor* caracteriza-se pela presença de diferentes aromas nos peixes, designados popularmente como cheiro de “algas”, “peixe”, “barro”, “mofo” e outros. Embora não tendo efeito negativo em termos de saúde pública, essas alterações no pescado diminuem a aceitação do mesmo para o consumo.

Vários são os fatores que interferem na qualidade do pescado, esses ocorrem desde a captura do pescado até ao consumidor. Devido à crescente demanda dos consumidores por alimentos saudáveis e com melhor qualidade, é que se objetivou com este trabalho, fazer uma revisão dos fatores e características que determinam a qualidade do pescado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERIZAÇÕES DO PESCADO

Pescado é todo produto retirado do meio aquático e que tem valor alimentar e pode ser utilizado como alimento para o homem. O termo pescado é geral e abrangem peixes, crustáceos, moluscos, rãs, anfíbios, quelônios, mamíferos de água doce ou salgada e cefalópode, dentre esses, os peixes, os moluscos e os crustáceos compreendem o grupo mais consumido e que apresenta, além de grande valor alimentar, valor econômico (FARIAS, 2006).

Segundo Dobrzanski (2008), o pescado é uma das principais fontes de proteínas na alimentação humana, além de ser um bom alimento, dele também são produzidos óleos, rações e produtos de valor para a indústria.

Farias (2006), ainda comenta que além de ser rico em proteínas, o pescado possui também todos os aminoácidos essenciais ao crescimento e à manutenção do organismo humano, aliado à presença de elementos minerais necessários às inúmeras funções orgânicas.

2.2 ASPECTOS QUALITATIVOS DO PESCADO

A qualidade do pescado é determinada pelo grau de frescor, cuja apreciação é feita com base em critérios subjetivos mediante exame organoléptico, que é o método utilizado pelos consumidores e o mais usado pelos Inspetores Sanitaristas (FONTES et al., 2007).

O termo qualidade engloba composição intrínseca, grau de alteração, deterioração, armazenamento, distribuição, venda e apresentação para o consumidor, considerações estéticas, rendimentos, benefícios do produtor e intermediários. Esses conceitos são somados quando se deseja planejar procedimentos de controle e inspeção ou modificar tratamentos e manipulação (VICENTE, 2005).

Assim, a vida útil do pescado é determinada pelas reações enzimáticas e pelo número de espécies de microrganismos presentes, fatores estes dependentes de sua microbiota natural

e pelo modo de manejo desde sua captura até a estocagem, ou seja, os fatores relacionados com as boas práticas de manipulação (FARIAS, 2006).

Outro fator determinante da vida de prateleira ou vida útil do pescado é a temperatura de estocagem, que envolve as diversas etapas de obtenção do produto, desde a temperatura após a captura ou despesca, a demora na refrigeração, as flutuações na temperatura de estocagem e a temperatura final no varejo (PORTELLA, 2005).

É fundamental que, a partir da captura ou despesca do pescado, sejam adotadas medidas para reduzir ao mínimo a ação desses fatores, visando à obtenção de um produto final em condições adequadas de consumo. Um exemplo de adoção dessas medidas é a utilização do choque térmico no momento do abate, pois a redução de temperatura no interior da carne, pela ação da água com gelo, é consideravelmente mais efetiva e rápida, quando comparada à ação apenas do gelo (VICENTE, 2005).

É necessário ver o que o consumidor vai querer para podermos apresentar o alimento dito mais saudável ou mais nutritivo, com aparência mais próxima ao natural, ou seja, alimentos que foram submetidos a tecnologias que minimizem os efeitos indesejáveis das alterações físico-químicas ou nutricionais dos alimentos, visando a segurança alimentar (OETTERER, 2011b).

2.2.1 Importância nutricional

A importância pelo pescado como alimento aumentou após a expansão da ciência da nutrição, verificando o seu importante valor nutritivo, principalmente pelos altos teores de vitaminas A e D, cálcio e fósforo, baixa quantidade e considerável qualidade dos lipídios, bem como pela presença de proteínas de elevado valor biológico (NEIVA, 2009).

O pescado é uma importante parte da dieta diária de muitos países, contribuindo com $\frac{1}{4}$ da oferta mundial de proteína de origem animal, em grande número de países o pescado é uma fonte relevante de emprego, lucro e moeda externa (SANTOS, 2006).

Entre os constituintes minoritários do pescado encontram-se os sais minerais, cujo teor varia de 1 a 2%, os carboidratos, que, no caso dos peixes, não chegam a representar 1% da sua composição, e as substâncias nitrogenadas não protéicas, sem importância nutricional, que não atingem a 0,5% na carne do pescado fresco. Deve ressaltar que a carne de pescado

apresenta a mesma proporção de protídeos que a carne bovina, suína e de aves, porém de qualidade superior devido ao fato de conter menor teor de tecido conjuntivo constituído de protídeos de baixa qualidade (BRUSHI, 2001).

O consumo regular de pescado traz benefícios à saúde, uma vez que os peixes são boas fontes de todos os aminoácidos essenciais, que ajudam a formar as proteínas, necessárias para o crescimento e a manutenção do corpo humano. São também fontes importantes de ferro, vitamina B₁₂, cálcio e gorduras essenciais, fundamentais ao bom funcionamento do corpo (BRASIL, 1997a).

Destacando o termo qualidade protéica do peixe, alguns estudos determinaram que os peixes contenham níveis de proteínas de 17,0% a 25,0%, sendo altamente digerível e rica em metionina e lisina, considerados aminoácidos essenciais, não sendo sintetizado pelo organismo humano, cuja sua ingestão na dieta é essencial (FIB, 2009). A porcentagem coberta de aminoácidos na dieta quando consumimos 200 g de filé de peixe é maior do que 100% para cinco dos aminoácidos essenciais (OETTERER, 2011a).

O pescado pode ser também uma excelente fonte de minerais fisiologicamente importantes tais como magnésio, manganês, zinco e cobre (Mg, Mn, Zn, Cu), com conteúdos relativamente elevados, é também rico em vitaminas hidrossolúveis do complexo B, destacando se, porém com as majoritárias as vitaminas lipossolúveis A e D. Cem gramas de peixe contêm 80 calorias, enquanto que a mesma quantidade de carne bovina magra representa 210 calorias (COLARES, 2009).

Oetterer et al. (2011a) em seu trabalho sobre detecção de *off flavor* em tilápias do Nilo, analisaram a qualidade físico-química no pescado em três pontos de coleta numa propriedade nos tanques, sendo denominado ponto A, B, C de cada tanque, tendo os seguintes resultados apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Composição centesimal de filés de tilápias em 100g

Pontos de coleta	Umidade	Proteína	Lipídios	Cinza
A	79,6	19,5	2,9	1,1
B	76,9	17,9	2,4	1,0
C	76,5	15,3	2,0	0,9

Fonte: Adaptado de Oetterer et al. (2011).

Como podemos ver os resultados obtidos estão dentro do exigido, sendo um alimento com ótimo valor nutricional, apresentando dados semelhantes ao de Biato (2005) e de Soccol (2002) para essa mesma espécie.

Maia et al. (2011) realizou análise química em peixe de água doce, Curimatã comum, (*Prochilodus cearensis*) durante quatro meses, março, maio, junho e julho, os resultados sobre a composição química centesimal da porção comestível da curimatã comum estão descritos na Tabela 2, onde todos os resultados estão de acordo com o exigido, classificando um peixe com ótimo valor nutricional.

Tabela 2: Dados sobre a composição química percentual do curimatã

Amostras	Umidade	Proteína	Lipídios	Cinzas
Março	75,8	17,8	5,2	1,2
Maio	75,8	18,9	3,6	1,7
Junho	74,9	19,6	4,0	1,2
Julho	78,5	18,1	2,5	1,1
Médias	76,3± 1,5	18,6±0,8	3,8±1,5	1,3±0,3

Fonte: Maia et al. (2011)

2.2.2 Características físicas

O pH é uma das variáveis físicas mais estudadas para avaliar a qualidade do pescado. Após a morte, ocorre uma diminuição do pH no músculo, ocasionando na desnaturação das proteínas interferindo nas características físicas desse tecido, esta reação gera efeito negativo sobre a textura do músculo, pois a desnaturação interfere na capacidade de retenção de água. O pH do músculo diminui desde a neutralidade até cerca de 6,2 a 6,5, devido ao acúmulo de ácido láctico, aumentando em seguida devido à formação de bases nitrogenadas provenientes da degradação das proteínas (VARGAS, 2011).

Segundo Vicente (2005), o pH é um método de determinação de acidez de um produto alimentício que pode fornecer um dado valioso sobre seu estado de conservação. O processo de decomposição altera a concentração de íons de hidrogênio no alimento, os íons então, são dados pelo pH em processos eletrolíticos, sendo uma determinação simples e precisa.

Suné et al. (2011) em estudo de análise físico-químicas em tilápias *in natura*, resfriada e congelada obtiveram os seguintes resultados de pH: 6,0, 6,2, 6,3, respectivamente. No entanto, o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal –

RIISPOA estabelece como limite máximo, pH 6,5 para o músculo do pescado fresco. Com base nos resultados obtidos, verifica-se que os valores encontrados não ultrapassaram o limite crítico associado ao peixe fresco apropriado para o consumo.

Trabalho de avaliação de pH desenvolvido por Biato (2005), no entanto os peixes foram submetidos à depuração e o controle foi comparado entre si para posterior escolha do melhor tempo de depuração e melhor valor do pH relacionado com o tempo de depuração. Onde as tilápias foram submetidas a diferentes dias de depuração, 3, 5 e 7 dias, o qual foram obtidos valores de pH de $6,56 \pm 0,09$, $6,55 \pm 0,13$ e $6,53 \pm 0,14$, respectivamente se encontrando ainda próximo da média exigida, sendo que o controle 7 dias de depuração foi mais próxima do exigido, tendo um maior tempo de conservação do pescado.

2.2.3 Características químicas

A composição química dos alimentos é muito importante para o esclarecimento dos seus valores nutritivos, bem como para subsidiar a determinação de dietas adequadas a certos grupos populacionais. As estruturas químicas dos compostos que integram os alimentos são as responsáveis pelo seu desempenho metabólico, respondendo pelos aspectos nutricionais verificados após o seu uso (BRUSCHI, 2001).

Marchini et al. (1993) relataram que o conhecimento da composição química do pescado é importante para a saúde pública, entre outros motivos, como:

- Realização de balanço alimentar com o objetivo de avaliar a ingestão de alimento em programas de merenda escolar;
- Avaliação indireta do estado nutricional de grupos populacionais ou do seu nível de risco;
- Planejamento de programas que visam fornecer ou suplementar a dieta de grupos específicos, como idosos, pré escolares, diabéticos, obesos, entre outros;
- Utilização por indústrias de alimentos, para o melhoramento do potencial nutritivo de seus produtos;
- Educação alimentar, que vise fornecimento de todos os elementos essenciais ao organismo através de diferentes fontes alimentares;

- Terapêutica nutricional para pessoas que apresentam carência em determinados compostos, ou ainda, que não sintetizem alguns compostos.

De acordo com Suné (2011), além do conhecimento do aspecto nutricional, obtido por meio da composição química do pescado *in natura*, é importante a sua relação com o processo tecnológico envolvido. O músculo do pescado contém entre 60 a 85% de umidade, 20% de proteínas, 1 a 2% de cinzas e 0,6 a 3,6% de lipídios. Sendo que esse último componente apresenta variação mais significativa em vista do tipo de músculo (a carne dorsal apresenta menor quantidade lipídica do que a carne abdominal), espécie, sexo, idade, época de captura, habitat e dieta consumida.

Em trabalho sobre análise química em pescado, Bruschi (2001), mostrou resultados obtidos do filé, onde as determinações de umidade variaram de 70,0% à 80,0%, sendo o menor valor referente ao atum bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*) e o maior à pescada fogueite (*Macrodon ancylodon*), respectivamente. Os teores de umidade determinados para as outras espécies não foram inferior a 72%.

Neste mesmo trabalho analisou-se o teor de proteínas e lipídios para as espécies de pescada branca (*Cynoscion jamaicensis*), atum (*Katsuwonus pelamis*) e para a anchova (*Pomatomus saltador*), como pode ver (Tabela 3) os teores de lipídeos foram os que demonstraram a maior variação entre as espécies analisadas.

Tabela 3: Resultados de análises químicas em pescados

Variáveis analisadas	Pescada branca	Atum	Anchova
Proteínas	14,1%	24,2%	20%
Lipídios	0,9%	6,9%	4%

Fonte: Adaptada de Bruschi (2001).

Já Suné (2011), analisou valores de teores proteína, lipídios e umidade em amostras de tilápia (*Oreochromis niloticus*) *in natura*, filés resfriados a 3°C e congelados a -18°C. Os teores de proteínas variaram de 17,88 a 18,04% e são semelhantes aos encontrados por Biato (2005). Os teores de lipídios foram equivalentes a 3,97%, 3,54% e 3,08%, respectivamente, caracterizando um pescado semi-gorduroso. E os teores de umidade foram de 76,78%, 76,63% e 77,21% para as amostras de tilápias *in natura*, resfriada e congelada.

Maia et al. (1998) em estudo do curimatã comum (*Prochilodus cearensis*) de água doce, obteve os seguintes resultados médios, 76,3±1,5% para umidade, 18,6±0,8% para proteína e

3,8±1,5% para lipídios, estando dentro dos padrões exigidos, mostrando que esta espécie tem alto valor nutritivo.

2.2.4 Característica sensorial do pescado

De acordo com Noronha (2003), podemos definir análise sensorial, como análise de alimentos e outros materiais utilizando os sentidos. A avaliação sensorial é usada para medir, analisar e interpretar reações a características dos alimentos, por meio dos sentidos da visão, olfato, paladar, audição e tato. É considerado o método mais importante para avaliar a frescura de pescado.

A análise sensorial é um dos métodos mais utilizados no controle de qualidade em indústrias de pescado, tanto pela sua rapidez no julgamento, quanto pela facilidade de execução, sendo que várias amostras podem ser avaliadas ao mesmo tempo e para isso não é necessário o uso de nenhum equipamento (PORTELLA, 2005).

De acordo com Lutz (1985) na análise sensorial são realizados testes discriminativos que são utilizados para avaliar efeitos específicos, indicando se as amostras são iguais ou diferentes. Os testes são realizados por meio da preferência ou aceitabilidade dos julgadores, os quais devem fazer parte do grupo da população que consome a classe do produto de interesse. Uma das maneiras de avaliar a aceitação ou a preferência de um produto é através do uso de escalas sensoriais, as quais envolvem o uso de números ou palavras para expressar a intensidade de um determinado atributo ou a reação ao atributo. As escalas sensoriais permitem tanto uma comparação direta entre uma ou mais amostras, quanto o grau de aceitabilidade de um produto, sendo de grande vantagem em testes com consumidores.

Segundo Brasil (1997b), na realização da análise sensorial do pescado, esse deve apresentar as seguintes características:

- Apresentar-se com todo o frescor da matéria prima convenientemente conservada;
- Deverá estar isento de toda e qualquer evidencia de decomposição, manchas por hematomas, coloração normal para a espécie considerada, sem incisões ou rupturas das superfícies externas;
- Escamas unidas entre si e fortemente aderidas à pele;

- A pele deve ser translúcida e com brilho metálico, não devem ser viscosas, ou seja, pele úmida, tensa e bem aderida;
- Mucosidade em espécies que possuem, devem ser aquosas e transparentes;
- Olhos devem ocupar a cavidade orbitária e ser brilhantes e salientes;
- Opérculo rígido deve oferecer resistência à sua abertura;
- A face interna deve ser nacarada, os vasos sanguíneos cheios e fixos;
- Brânquias de cor rosa ou vermelho intenso, úmidas e brilhantes, ausência ou discreta presença de muco;
- Abdome tenso, sem diferença externa com a linha ventral.

Na evisceração, as vísceras deverão apresentar-se muito bem aderidas às paredes, devem estar inteiras, bem diferenciadas, brilhantes e sem dano aparente; músculos aderidos aos ossos fortemente e de elasticidade marcante e odor, sabor, cor característicos da espécie que se trate (PEDUTO JULIANO, 2007).

Portella (2005) em seu trabalho sobre avaliação da qualidade da ostra nativa (*Crassostrea brasiliana*) congelada em três períodos, em concha em função da composição química e análise sensorial, realizou análise sensorial usando a escala hedônica de pontuação de 1 a 9 nas ostras, onde foram feitas em ostras congelada e frescas onde não obteve diferença na qualidade no pescado avaliado (Tabela 4).

Tabela 4: Resultados de análise sensorial em pescado quanto o congelamento e frescura

Períodos	Congelada	Fresca
30 dias	7,8	8,0
60 dias	7,8	8,4
90 dias	7,6	8,2

Fonte: Adaptado de Portella (2005)

Nesse mesmo trabalho avaliaram-se os índices de aceitabilidade, das ostras frescas e congeladas dos três períodos, calculados através das médias obtidas no teste da escala hedônica onde não obteve nenhum efeito negativo, estando todos acima de 70% de índice de aceitabilidade (Tabela 5).

Com os resultados obtidos em toda a análise sensorial, foi possível verificar que apesar de existir diferenças perceptíveis, as ostras congeladas não sofreram rejeição, foram tão bem aceitas ao consumo pelos provadores quanto às frescas.

Tabela 5: Índices de aceitabilidade em relação ao sabor das ostras.

Períodos	Índice de aceitabilidade	
	Fresca	Congelada
30 dias	80,19	79,71
60 dias	84,52	79,37
90 dias	83,33	76,54

Fonte: Portella (2005).

Bispo et al. (2004) em seu trabalho sobre processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (*Anomalocardia brasiliiana*), obteve resultados semelhantes a de Portella (2005) quando realizou a análise sensorial para avaliar o índice de aceitabilidade, que foi realizado em relação aos atributos aparência global, cor, aroma, sabor e textura (Tabela 6).

Tabela 6: Índice de aceitabilidade no marinado de vongole, segundo cada atributo avaliado

Atributos	Notas Médias	Índice de aceitabilidade
Aparência	7,0	77,8
Cor	7,0	77,8
Aroma	7,1	78,9
Sabor	7,2	80,0
Textura	7,4	82,2

Fonte: Bispo et al. (2004)

2.2.4.1 Off flavor em pescado

O sabor inaceitável do alimento constitui em uma das razões mais comuns para a rejeição de um produto alimentício pelo consumidor, e todo ano a indústria alimentícia enfrenta esse problema, recebendo reclamações por parte de seus consumidores a respeito de alimentos com *off-flavor*. Esse se caracteriza por qualquer sabor e/ou cheiro, o qual não é normalmente associado ao tipo de alimento considerado (KLEEMMAN, 2011).

A presença desses sabores indesejáveis é mais freqüente em peixes de cultivos intensivos em viveiros, em que, altos níveis de arraçoamento e acúmulo de nutrientes acabam favorecendo a proliferação de fungos actinomicetos e algas cianofíceas, que são responsáveis pela produção das substâncias geosmina (GEO) e metilisoborneol (MIB) (KUBITZA, 2002).

A GEO confere um gosto ou odor de terra/barro nos peixes, e o MIB, aparentemente confere a carne o gosto de mofo. Esses compostos são rapidamente absorvidos pelo peixe através das brânquias, pele e epitélio intestinal e estocados em tecidos ricos em lipídios. A

concentração sensorial limitante perceptível da geosmina em peixes varia de 0,6 a 6,5 $\mu\text{g kg}^{-1}$, mas a sua detecção é variável de acordo com a espécie de peixe, sendo essa substância a mais detectada (VIÉGAS et al., 2004).

Segundo Biato (2005) podemos detectar a possível presença de *off flavor* em pescado por meio de análise sensorial verificando sabores e odores indesejáveis.

Em estudo concretizado por Oetterer et al. (2011a) foi realizado a análise sensorial em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) onde as amostras foram retiradas de três pontos de coleta, sendo denominada ponto A, B e C, foram julgadas pelo atributo odor e sabor, sendo nota acima de 4,5 demonstrava que não havia presença de *off flavor*, tendo como resultado (Tabela 7) a seguir, que nos três pontos de coleta a amostra foi portadora de *off flavor*.

Tabela 7 Análise sensorial para odor e sabor em Tilápias

Pontos de coleta	Sabor	Odor
A	3,67	3,15
B	3,45	2,97
C	2,92	2,67

Fonte adaptada: Silva et al. (2005)

Biato (2005) também verificou os atributos odor e sabor em filés defumados e *in natura*, onde se atribuiu a nota 9 para muito *off flavor* e 1 nenhum *off flavor*, o autor obteve os resultados semelhantes ao de Oetterer et al., (2011a), que em filés *in natura* verificou grande intensidade de *off flavor* quando comparada com os filés defumados (Tabela 8).

Tabela 8: Atributo odor e sabor em filés de tilápias quanto a presença de *off flavor*

Tratamento	Odor	Sabor
<i>In natura</i>	5,76	6,40
Defumado	1,16	1,30

Fonte adaptada: Biato (2005)

2.2.5 Deteriorização e *rigor mortis* do pescado

O pescado logo após a morte sofre uma série de alterações microbiológicas, químicas e físicas, cujo estágio final é a deterioração. Talvez o principal fator determinante da vida útil do peixe seja ação microbiana (VIÉGAS et al., 2004).

O pescado capturado apresenta uma microbiota natural e relativamente uniforme, composta principalmente de bactérias psicotrópicas e psicrofílas, como as do gênero *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter* e *Moraxella*. As escamas, guelras e vísceras dos peixes apresentam contaminação bacteriana, que após a morte, passa aos demais tecidos não infectados, inclusive para o músculo, acelerando o processo de decomposição. Geralmente, essas bactérias são psicrofílas e se desenvolvem bem à temperatura ambiente ou abaixo desta, sendo capazes de crescer a temperaturas abaixo de 0°C (URBANO, 2007).

São denominados psicrofílos os microrganismos que se desenvolvem em baixas temperaturas, de 0° a 20° C (temperatura ótima de 25° a 30° C para sua sobrevivência), compreendendo algumas bactérias, bolores (fungos) e leveduras. Por outro lado, os que possuem ótimo desenvolvimento entre 20° a 40° C são denominados psicrotróficos; já os mesófilos são os que apresentam crescimento em temperaturas entre 5° a 47° C (ótimo 30° a 45° C), representando grande parte das bactérias, inclusive as patogênicas, bolores e leveduras. Sendo assim, a presença de mesófilas pode ser demonstrativa de indícios de mau armazenamento e higiene na manipulação do pescado, nas etapas compreendidas entre a captura e a exposição à venda (Valsechi, 2006).

Dependendo dos fatores como época de captura, métodos e área da pesca podem encontrar nos peixes, de uma forma geral, de 102 a 106 bactéria/cm de escama e 103 a 107 bactérias/g nas guelras. Pode ser observado nos peixes um aumento de 10 a 100 vezes no número de bactérias em capturas por arrasto em relação aos capturados com vara e espinhel. O número de bactérias intestinais varia de 103 a 108/g do conteúdo e esta variação está relacionada ao volume da dieta do animal, sendo que exemplares não alimentados apresentam número menor de bactérias (FARIAS, 2006).

O músculo é constituído de miofibrilas, elemento intracelular de concentração, sendo formado estruturalmente por dois filamentos a miosina e a actina, além de algumas pequenas quantidades de troponina e tropomiosina. Durante a contração, a miosina liga-se a actina, formando actinomiosina e na fase do relaxamento é desfeita essa interação. Essa interação é a principal forma de proteína miofibrilar encontrada no músculo *pós mortem*, sendo essa formação a principal responsável pela rigidez cadavérica ou *rigor mortis* (VEIGAS et al., 2004).

O fenômeno de *rigor mortis* pelo qual a carne de pescado passa é o mesmo de qualquer animal. Durante esse processo o corpo do animal contrai e se enrijece, amolecendo novamente depois de certo período, durante o qual acontece uma série de reações na carne. Os fatores que

influenciam no *rigor mortis* são importantes na conservação do pescado, estando diretamente relacionado aos estágios iniciais de sua deterioração, o início e duração do *rigor mortis* depende de uma série de fatores, tais como espécie, maneira de captura e temperatura de estocagem após a captura (DAMASCENO, 2009).

Pouco se pode fazer quanto aos fatores de espécies e maneira de captura. No entanto, se o resfriamento for feito logo após a captura, o *rigor mortis* tarda mais a iniciar, o que aumenta o tempo de conservação do produto, pois acredita-se que antes e durante esse processo a ação de bactérias na deterioração da carne seja retardada. O *rigor mortis* pode ser retardado, mas acabará se instalando, e a partir desse ponto, a ação das bactérias passa a ter grande importância na conservação do pescado (CASTRO, 2007).

Esteves (2007) demonstrou que há relação entre a rápida queda do pH e o estabelecimento do *rigor mortis* com a temperatura do músculo acima do esperado, levando ao aumento de perdas de água no músculo. Como consequência, há a formação de carnes com propriedades funcionais inadequadas para o processamento. O início e a duração do *rigor mortis* variam consoante a espécie e as condições ambientais a que os espécimes estão expostos. Existem espécies em que esta alteração ocorre imediatamente a seguir à morte, enquanto outras podem demorar mais de 20 horas. Em relação a sua duração essa pode ser de uma a duas horas, até mais de 100 horas, em algumas espécies.

Quanto aos microrganismos, os mais importantes na deterioração do pescado são as bactérias, que estão distribuídas aos milhares nos peixes de água doce ou salgada, principalmente nos intestinos, nas guelras e no limo superficial, mesmo no pescado ainda vivo, mas não penetram em sua carne devido às defesas naturais, que são perdidas quando ocorre a morte. A continuidade da ação dessas bactérias intensifica o odor e torna o pescado impróprio para o consumo (TAVARES et al., 2003).

O *rigor mortis* pode afetar a qualidade do pescado devido aos possíveis fenômenos de *gapping*, que é o enrugamento e encurtamento do músculo no descongelamento, o *gapping* ocorre com mais frequência em peixes mais nutridos, com glicogênio suficiente para causar uma diminuição abrupta no pH, que resulta em intensa contração. Em geral, o músculo do peixe contém quantidades baixas de glicogênio, quando comparado com os mamíferos, determinando o pH pós morte maior, fazendo com que o músculo do peixe seja mais susceptível ao ataque microbiano (VIÉGAS et al., 2004).

2.3 HIGIENE

Segundo a FAO (1997), a higiene do local e as medidas sanitárias são pontos críticos de controle (PCC) na prevenção da contaminação dos produtos com microrganismos, sujidades e quaisquer outras matérias estranhas durante o processamento. A seriedade deste perigo depende das condições locais e da utilização prevista para o produto. Por isso, é conveniente apresentar, em cada caso, uma descrição detalhada das regras a serem respeitadas, as instruções devem especificar com precisão a hora de lavar e higienizar as mãos, o modo de efetuar essas operações, quais as pessoas responsáveis, o equipamento e os produtos químicos a serem utilizados.

O resultado da higiene no controle da deterioração varia e depende do tipo de contaminação que pode ocorrer. Mesmo que o esforço seja grande para reduzir a contaminação geral durante o manuseio do pescado a bordo, este não leva a nenhum atraso significativo na deterioração. Em compensação, as medidas de higiene contribuem de forma positiva para a velocidade e o tempo de conservação, a fim de evitar que as bactérias específicas de deterioração contaminem os peixes, resultando em um alimento com boa qualidade (URBANO, 2007).

Yashiro (2007) relata que as medidas sanitárias dependem da conscientização e treinamento do pessoal envolvido nas operações em todo setor pesqueiro. A higiene das embarcações pesqueiras é um ponto crítico de controle, pois desta também depende a qualidade do produto final.

No pescado existe uma demanda de cuidados relacionados à manipulação e conservação, por ser um alimento de fácil decomposição. Se os consumidores exigissem produtos com mais qualidade, talvez fosse uma maneira de pressionar os mercados a oferecer produtos de qualidade, melhorando a higiene dos produtos vendidos. A fiscalização sanitária e a educação alimentar podem contribuir para aumentar o consumo de peixes e proporcionar mais saúde aos seus consumidores (FOGAÇA, 2010).

Os serviços de alimentação devem programar os procedimentos operacionais padronizados relacionados à higiene das instalações, equipamentos e móveis, controle integrado de vetores e pragas urbanas, higienização do reservatório de água, higiene e saúde dos manipuladores, controle e garantia de qualidade dos alimentos. A limpeza deve ser feita

diariamente em duas etapas, sendo a primeira a higienização com água e sabão e a segunda é a sanitização com cloro, água sanitária ou qualquer outro antibactericida (BRASIL, 2008).

2.4 MANIPULAÇÃO

Após a classificação e a separação do pescado, se for efetuada uma boa lavagem com água do mar, as bactérias são reduzidas para 1/3 a 1/1, em relação ao momento antes da lavagem. Logo após muitas outras fontes de contaminação alteram a microbiota, aumentando o número de bactérias antes do pescado chegar à mesa do consumidor. Algumas fontes de contaminação incluem a colocação do pescado em urnas com gelo, o uso de equipamentos e aparelhos sem assepsia adequada, a manipulação inadequada em mercados, peixarias e transporte (URBANO, 2007).

Pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco, a classificação distingue peixe inteiro fresco, que é somente lavado e peixe eviscerado fresco, que é o produto do peixe fresco, após a remoção das vísceras, podendo ser apresentado com ou sem cabeça, nadadeiras ou escamas, sendo sempre mantido sob ação do gelo (BRASIL, 1997b).

Muitas vezes o alimento deteriora por causa das más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco, deste modo para evitar doenças é preciso seguir as boas práticas de manipulação. Cada manipulador é responsável por não deixar que os alimentos percam qualidade e danifiquem, ou seja, quem captura, cultiva, descarrega, transporta, processa, armazena, distribui e comercializa o pescado tem que garantir que as boas práticas estejam presentes em todas as etapas (BRASIL, 1997a).

O responsável pela manipulação do pescado deve usar equipamentos de proteção individual (EPI) para se proteger de riscos suscetíveis a ameaçar a segurança e a saúde no trabalho, além do mais, durante o serviço deve sempre lavar as mãos de maneira freqüente e cuidadosa com um agente de limpeza autorizado e com água corrente potável fria ou fria e quente, lavando-as, antes do início dos trabalhos, após o uso do sanitário, após a manipulação de material contaminado e sempre que for necessário. Devem ainda lavar e desinfetar as mãos imediatamente após a manipulação de qualquer material contaminante que possa transmitir doenças (BRASIL, 2008).

2.5 ACONDICIONAMENTOS DO PESCADO

Segundo Brasil (1952) o pescado em natureza pode ser fresco, destinado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo; resfriado quando devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ a $-2,0^{\circ}\text{C}$ (Figura 1) e congelado, que se refere ao pescado tratado por processos adequados de congelamento, em temperatura não superior a -25°C .



Figura 1: Acondicionamento de pescado em temperatura de $-0,2^{\circ}\text{C}$. Fonte: SEAP (2007).

Um dos fatores que contribui para a contaminação do pescado é o uso de gelo de baixa qualidade usado para refrigeração de pescado no Brasil, acarretando em um elevado crescimento de microrganismos (FALCÃO et al., 2002).

O gelo utilizado na conservação do pescado deve ser fabricado com água sanitariamente pura, preferivelmente água doce clorada. O gelo deve ser finamente dividido para permitir um íntimo contato com o pescado e na sua manipulação não deve entrar em contato com superfícies sujas, tais como piso, botas dos tripulantes, a fim de evitar sua contaminação (PEDUTO JULIANO, 2007).

Segundo SEAP (2007) na técnica de armazenagem do pescado deverá observar a temperatura da câmara fria quando:

- Houver armazenamento refrigerado, a temperatura da câmara deve estar entre zero (0°C) e dois graus centígrados (2°C);
- Os resíduos devem ser armazenados em recipiente coberto ou fechado, em local segregado na câmara e identificados como produtos impróprios para consumo;

- Utilizar quantidade de gelo que mantenha o pescado a uma temperatura inferior a 3°C, cobrindo todo o pescado;
- A proteção do pescado aberto (filés, postas e lombos) com filme de plástico (PVC) para evitar a oxidação, contaminação e ressecamento;
- A limpeza das caixas plásticas;
- Utilizar, sempre que possível, gelo triturado ou em escamas;
- A qualidade e a certificação do fornecedor de gelo;
- A qualidade da água e da manutenção da fábrica de gelo, quando o gelo for de fabricação própria;
- Utilizar pás de material impermeável, liso e lavável para manipular o gelo;
- O melhor aproveitamento de cada abertura da câmara frigorífica, uma vez que a temperatura desta se eleva cada vez que é aberta.

É comum vermos a comercialização de produtos de origem animal em feiras livres, podendo ser presenciados casos de mau condicionamento nos processos de congelamento, refrigeração, armazenamento e manipulação, colocando em risco a qualidade do produto. Os problemas de saúde ocasionados pelo consumo de pescado devem-se, principalmente, às deficientes práticas de manuseio em todas as etapas da cadeia produtiva. Após a captura, a microbiota inicial do pescado é alterada pelo transporte, manipulação, contato com o gelo, equipamentos, estocagem e comercialização (SOUZA et al., 2010).

O Jornal de Paraíba (2011) mostrou algumas dicas que os consumidores devem verificar quando forem comprar pescado, visando qualidade dos mesmos, sendo eles:

- Observar se o pescado está coberto por uma espessa camada de gelo;
- O odor, a cor e o sabor característicos da espécie só conseguem ser preservados sob refrigeração adequada;
- O peixe tem que apresentar carne elástica e resistente, barriga firme e desinchada, pele úmida, escamas brilhantes e aderentes ao corpo, além de olhos brilhantes ocupando toda a cavidade ocular;
- O camarão fresco também deve ter carne firme e casca aderente ao corpo, mas quando se trata de congelados, a preferência é pelo alimento sem cabeça, que já tenha passado pelo processo de limpeza;
- Já no caso do bacalhau, o consumidor deve evitar o alimento com manchas rosadas ou avermelhadas, que sinalizam que o produto está se deteriorando.

2.6 MÉTODO PAQPESC PARA AVALIAR QUALIDADE DO PESCADO

O método tem função de gerenciar informações da produção e avaliação da qualidade de pescados. O software utiliza técnicas de inteligência artificial e é construído na linguagem de programação PHP (é uma das linguagens do lado do servidor mais utilizadas da web). Ele possui uma interface web, de forma que possa ser implantado em empresas produtoras ou em mercados pesqueiros, estando disponível aos clientes em estações ou pela Internet (TOMASI et al., 2007).

Para o correto funcionamento do sistema, ele deve ser alimentado com os dados dos lotes produzidos e suas respectivas análises de qualidade química, microbiológica e sensorial. O sistema permite ainda que o usuário solicite um diagnóstico geral da qualidade do pescado, apresentando na tela e possibilitando sua impressão. As análises químicas e microbiológicas são realizadas em laboratórios e são incluídas. No programa o usuário deve possuir login e senha já determinada na instalação do sistema de forma que ele possa efetuar a autenticação e iniciar a utilização cadastrando os tipos das espécies que serão avaliadas. Para isso, basta que seja ativado o item tipo da espécie no menu lateral (FERNANDES, 2000).

Fernandes (2006) realizou um teste no sistema onde obteve o resultado esperado. O sistema foi testado ergonomicamente através de um questionário entregue à diversos usuários. Entre as pessoas que avaliaram o sistema, estavam usuários totalmente leigos (28 pessoas) e usuários que possuíam conhecimento sobre a funcionalidade e o objetivo do sistema (17 pessoas). O teste foi aplicado entre os dias 27 de outubro de 2004 e 01 de novembro de 2004. Nesse período, 45 pessoas utilizaram e testaram a ergonomia e a usabilidade do software. Ao responder o questionário as pessoas se identificaram e indicaram também o grau de instrução, porque foi aplicado a diversas faixas etárias e de escolaridade.

O software desenvolvido, segundo Tomasi et al. (2007) utilizam os dados gerados pelo cruzamento das três análises e indicam se o pescado possui um nível de qualidade que permite o seu consumo ou não. Para desenvolver este sistema as seguintes etapas foram realizadas:

- Criação de duas tabelas de parâmetros para avaliação da qualidade dos pescados com determinação dos limites máximos e mínimos. Uma tabela com as variáveis químicas e a outra com as variáveis microbiológicas;
- Levantamento e estudo dos aspectos sensoriais que possuem importância no sistema, auxiliando a avaliação da qualidade dos produtos pesqueiros;

- Definição das técnicas de inteligência artificial utilizadas no desenvolvimento do sistema. Também foi elaborado o módulo inteligente do sistema com as árvores de decisão e as funções de pertinência;
- Modelagem do sistema, com o desenvolvimento do diagrama de classes, diagrama use-case, dos diagramas de seqüência, diagramas de atividades e projeção das telas do sistema. Além disso, foi elaborado um dicionário de dados que, baseado no diagrama de classes, apresenta as tabelas necessárias para o desenvolvimento e funcionamento do sistema, além de informações como tipo e tamanho de cada atributo;
- A construção do banco de dados do sistema foi realizada com a utilização da ferramenta MySQL;
- A implementação do sistema realizou-se utilizando a linguagem de programação PHP

2.7 NOVAS TECNOLOGIAS DE CONSERVAÇÃO

De acordo com Gonçalves (2010) há necessidade de preservação de alimentos, mantendo as suas propriedades sensoriais e nutricionais, bem como a apetência dos consumidores para produtos convenientes, fáceis de preparar, conduziu ao desenvolvimento de tecnologias de conservação inovadoras, alternativas às técnicas de conservação tradicional. Deste modo, surgiram diversas tecnologias, térmicas e não térmicas, capazes de inativar os microrganismos degradativos e patogénicos, manter a qualidade do produto e até prolongar o período de conservação útil. Iremos mostrar a seguir algumas das novas tecnologias de conservação, sendo elas:

A embalagem codificada (Figura 2) consiste na colocação do produto alimentar numa embalagem com atmosfera modificada de baixa permeabilidade aos gases, procedendo-se a evacuação do ar, seguida da injeção de um gás ou uma mistura de gases e selagem.

O sistema de embalagem activa (Figura 3) ativamente altera as condições do produto com o objetivo de aumentar a vida-útil, garantindo a segurança, melhorando as características sensoriais e mantendo a qualidade do produto, sendo ele absorvedores de oxigénio, absorvedores de dióxido de carbono, absorvedores de etileno, controladores de umidade,

absorvedores de odores, lactose e colesterol, filmes com permeabilidade controlada, controladores de temperatura (embalagens com auto-refrigeração) (POÇAS, 2011)



Figura 2: Embalagem codificada. Fonte: Gonçalves (2010)



Figura 3: Embalagem activa. Fonte: Poças (2011)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tendência nutricional nos últimos anos preconiza uma alimentação mais saudável, produto com alto valor biológico, baixa ingestão de gordura e colesterol. Neste perfil podemos concluir que a carne de pescado de fácil digestibilidade, excelente fonte de proteínas de alto valor protéico vitamina A, D e complexo B, ácidos graxos essenciais e minerais, principalmente cálcio e fósforo é excelente fonte de produto de origem animal.

Apesar dos fatores culturais e econômicos direcionarem o consumo de pescado em nível nacional, os principais fatores influentes são a indisponibilidade de produtos processados, em quantidade e qualidade, que sejam de fácil preparo. Para isso há necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias de processamento de produtos à base de pescado que atendam as exigências do consumidor podendo levar ao aumento do consumo de pescado.

O pescado de qualidade deve apresentar as características originais, sem alterações sensoriais. Todo o processamento, desde a pesca, o abate, até o consumidor deve ser feito de maneira adequada.

REFERÊNCIAS

- BIATO, O. D. **Detecção e controle do off flavor em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), por meio de depuração e defumação**, 2005. p. 120. Dissertação (Mestre em Ciências), Área de Concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos. Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz. Piracicaba-SP, 2005.
- BISPO, E. S. et al. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (*Anomalocardia brasiliensis*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n. 24, v. 3, p. 353-380.
- BOMBARDELLI, R. A; SYPERRECK, M. A; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arquivo. Ciência veterinária e Zoologia**. Toledo, PR. v.8, n.2, p. 181-195, julho./dezembro. 2005.
- BRASIL.2008. **Agência Nacional da Vigilância Sanitária**. Disponível em: < <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/733590/decreto-16672-05-foz-do-iguacu-pr> >, acesso em: 12 junho de 2011.
- BRASIL. 1997a. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria Nº185, de 13 de maio de 1997. Regulamento técnico de identidade e qualidade de peixe fresco (inteiro e eviscerado). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p.283, 19 de maio de 1997, Seção I.
- BRASIL.1997b. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil** Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952 e alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25-06-62, nº 1.236 de 02-09-94, nº 812 de 08-02-96 e Decreto nº 2.444 de 04 de julho de 1997, Seção I.
- BRASIL.2009. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Informações e Estatística. Estatística da pesca e aquicultura**. Estatística da Aquicultura e Pesca no Brasil 2009. Disponível em:< <http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/Jonathan/mpa3/dados/2010/Docs/Caderno%20Consolida%C3%A7%C3%A3o%20dos%20dados%20estatisticos%20final%20curvas%20%20completo.pdf> >. Acesso em: 28 abril de 2011.
- BRUSCHI, F. L. F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. 2001. 65p. Monografia (Curso de Oceanografia) Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2001.

CASTRO, A. D. **Perdas de água em filé de pescado do pantanal**, 2007, 50 p. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) Área de concentração: Produção Animal. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande-MS, 2007.

COLARES, L. J. A. **Avaliação da temperatura e condições de comercialização de peixes expostos ao consumo no mercado do ver-o-peso Belém Pará**. 2009. 33p. Monografia (Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Instituto Qualittas, Universidade Castelo Branco do Belém do Pará 2009.

DAMASCENO, A. **Qualidade (sensorial, microbiológica, físico-química e parasitológica) de salmão (*Salmo salar*, Linnaeus, 1778) resfriado, comercializado em Belo Horizonte – MG**. 2009, 48p. Dissertação (Mestrado em Ciência animal), Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

DOBRZANSKI, J. Qualidade do pescado. In: SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 7, 2008, Ponta Grossa – PR. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Ponta Grossa, 2008.

FALCAO, J. P. et al. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. **Food Microbiology**, v. 19, n. 4, p. 269-276, 2002.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations - . 2007. **Database on Introductions of Aquatic species**. Disponível em: <
http://www.fao.org/fi/website/SwapLang.do?language=en&page=%2FFIRetrieveAction.do%3Fdom%3Dcollection%26xml%3Ddias.xml%26xp_nav%3D1>. Acesso em: 05 de maio de 2011.

FAO. **FAO Documento Técnico Sobre as Pescas 334**. 1997. Disponível em: <
<http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768P/T1768P01.htm>>. Acesso em: 04/05/11.

FARIAS A. C. M. **Avaliação das condições higiênica e sanitária do pescado beneficiado em indústrias Paranaenses e aspectos relativos à exposição para consumo em Belém-Pará**. 2006. 67 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém PA, 2006.

FERNANDES, E. S. **Sistema inteligente para auxílio na avaliação da qualidade de pescados**. 2000. 81p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FERNANDES, R. M. A. **Sistema para avaliação da qualidade de pescados system to evaluate fish quality.** Florianópolis-SC, 2006. Disponível em: <www.producaoonline.org.br/index.php/rpo/article/download/628/667>. Acesso em 12 de Junho de 2011.

FIB. Food Ingredients Brasil. **Propriedades funcionais das proteínas do peixe.** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/100.pdf>> Acesso em 10 de maio de 2011.

FOGAÇA, S. H. F. **A importância do manejo higiênico-sanitário na qualidade do pescado,** São Paulo, 2010. Disponível em: < <http://www.sna.agr.br/artigos/677/ALAV677-manejopeixes.pdf>>. Acesso em 13 de Junho de 2011.

FONTES, M.C. et al. Estado de frescor e qualidade higiênica do pescado vendido numa cidade do interior de Portugal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Vila Real Codex- Portugal, v.59, n.5, p.1308-1315, 2007.

GONÇALVES, C. A. **Qualidade e valorização em aquacultura, propriedades sensoriais e período de conservação útil de peixe e bivalves.** 2010. 141p. Tese (Farmácia), Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa- Portugal, 2010.

JORNAL PARAÍBA. **Dicas para escolha de um pescado com qualidade.** João pessoa, 2011. Disponível em: < http://www.paraiba1.com.br/Noticia/57933_preco-do-pescado-varia-em-ate-100-porcento-na-capital--veja-precos.html>. Acesso em: 12 de Junho de 2011.

KLEEMANN, K. G. **Off-flavor em peixes cultivados,** Botucatu-SP, 2011. Disponível em: <<http://dgt.fca.unesp.br/carnes/Alunos%20PG/Zootecnia/Roca325.pdf>>. Acesso em 13 de Junho de 2011.

KUBITZA, F.. **Percepções sobre a qualidade dos produtos de pescado.** 2002. Jundiaí SP. Disponível em: < <http://www.cca.ufc.br/Percep%E7%F5es%20Sobre%20a%20Qualidade%20dos%20Produtos%20de%20Pescado.html>>. Acesso em: 14 de Maio de 2011.

LUTZ, L. A. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. In: ___, **Análise sensorial.** 3 ed. São Paulo, editora IMESP, 1985. 400p.

MAIA et al. **Composição química e classes de lipídios em peixe de água doce Curimatã comum, *Prochilodus cearensis*.** Fortaleza- CE, 2011. Disponível em: <http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/veiculos_de_comunicacao/CTA/VOL19N3/VOL19N3_24.PDF>. Acesso em: 22 de Maio de 2011.

MARCHINI, J. S. et al. Determinação de macronutrientes em alimentos normalmente consumidos pela população brasileira. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 53, n.1/2, p.11-16. 1993.

NEIVA, P. R. C. **Instituto de pesca**. Santos-SP, 2009. Disponível em: http://www.pesca.sp.gov.br/destaque.php?id_destaque=343>. Acesso em: 25 de Maio de 2011.

NORONHA, F. J. **Análise sensorial metodologias**. Coimbra-SP 2003. Disponível em: < http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos/sebenta_v_1_0.pdf > Acesso em: 10 de Maio de 2011.

OETTERER, M. et al. **Deteção de off flavor em Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Piracicaba-SP. 2011a. Disponível em: < <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/11simcope/204.pdf> >. Acesso em 12 de Maio de 2011.

OETTERER, M. **Tecnologias emergentes para processamento de pescado**. Piracicaba-SP. 2011b. Disponível em: < <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/LAN1444TecnologiasEmergentesPescado.pdf> > Acesso em: 09 de maio de 2011.

PEDUTO JULIANO, R. **Qualidade do pescado em feira livre**. São Paulo. 2007. Disponível em: < <http://www.qualittas.com.br/documentos/Qualidade%20do%20Pescado%20em%20Feira%20Livre%20-%20Roberto%20Peduto%20Juliano.PDF> > Acesso em: 17 de Maio de 2011.

PEREIRA, A. J. **Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: “fi shburger” e “nugget”**, 2003. .57p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba PR. 2003.

POÇAS, F. M. **Embalagem e a segurança alimentar**. São Paulo, 2011. Disponível em: < <http://www.esb.ucp.pt/twt/embalagem/MyFiles/biblioteca/participacoes/Embalagem.pdf> >. Acesso em: 12 de Junho de 2011.

PORTELLA, G. C. **Avaliação da qualidade da ostra nativa *Crassostrea brasiliana* congelada em concha em função da composição química e análise sensorial**, 2005. 75 p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP 2005.

SANTOS, L. M. A. C. A. **Qualidade do pescado e a segurança dos alimentos**. São Paulo, 2006. Disponível em: < ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/qualidade_pescado.pdf > Acesso em 22 de Maio de 2011.

SEAP, Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. **Pescado fresco**, São Paulo, 2007. Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/53893162/Cartilha-Do-Pescado-Meg-FINALIZADA> >. Acesso em 11 de Junho de 2011.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de apoio as micro e pequenas empresas. **Aquicultura e pesca**. São Paulo, 2010. Disponível em: < http://www.sebrae.com.br/setor/aquicultura-e-pesca/o-setor/informacoes-gerais/integra_bia?ident_unico=1608 >. Acesso em: 24 de Maio de 2011.

SIMÕES, M. R. et al. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápias tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas SP, 27(3) p. 608-613, jul.-set. 2007.

SOCOL, M. C. H. **Otimização da vida útil da tilápias cultivada (*Oreochromis niloticus*), minimamente processada e armazenada sob refrigeração**, 2002. 124p. Dissertação (Mestrado em Ciências), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA, L. F. et al. Condições de comercialização do pescado em municípios na zona da mata norte do estado de Pernambuco. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 10, 2010, Recife-PE. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2010. 1-3p. SVS/MS. Marta Nóbrega Martinez, 30 jul. 1997, 65p..

SUNÉ, P. S. A. C. et al. Avaliação da composição físico-química de amostras de tilápia (*oreochromis niloticus*). In: EMPOS, 11, 2011, Rio Grande- Brasil. **Anais...** Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande, 2011. 4p.

TAVARES, M. et al. Métodos sensoriais, físicos e químicos para análise de pescado, In: CONTROLE DE QUALIDADE DE PESCADO, U.E. Santos-SP. **Anais...** Santos: Universidade de Santa Cecília, 1988.303p.

TOMASI, M. et al. Sistema para gerenciamento da produção e avaliação da qualidade de pescado. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Vale do Itajaí, v.9, n.2, p.266. Jul/Dez 2007.

URBANO, R. S. L. R. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado nos mercados Varejistas do rio de janeiro – RJ**. (Graduação em Higiene e Inspeção de produtos de Origem Animal). Curso de pós-graduação *latu sensu*. Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2007.

VALSECHI, A. O. **Microbiologia dos alimentos**. Araras-SP, 2006. Disponível em:<<http://www.cca.ufscar.br/~vico/Microbiologia%20dos%20Alimentos.pdf>>. Acesso em: 13 de Junho de 2011.

VARGAS, C. S. **Avaliação de métodos de abate sobre a qualidade da carne de matrinhã (*Brycon cephalus*) armazenados em gelo**. 2011. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga- SP, 2011.

VICENTE, P. C. **Avaliação da qualidade do pescado fresco comercializado no comércio varejista no município de São Gonçalo- RJ**, 2005. 66 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Área de concentração: Higiene veterinária e processamento tecnológico de produtos de origem animal, Universidade Federal Fluminense, São Gonçalo- RJ 2005.

VIÉGAS, M. M. e SOUZA, R. L. M. **Pré-processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura**. In: CYRINO, P. E. J. et al. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. 3 ed. São Paulo- SP: TecArt, p. 406- 418. 2004.

YASHIRO, S. D. **Qualidade do pescado em feira livre**. 2007, 33p. Monografia (Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária Animal), Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2007.