



·rede
e-Tec
Brasil

Processamento e Conservação do Pescado

Marcelo Giordani Minozzo



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**
Educação a Distância

**Curitiba-PR
2011**

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

© INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - PARANÁ -
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Este Caderno foi elaborado pelo Instituto Federal do Paraná para o Sistema Escola
Técnica Aberta do Brasil - e-Tec Brasil.

Prof. Irineu Mario Colombo
Reitor

Profª. Mara Chistina Vilas Boas
Chefe de Gabinete

Prof. Ezequiel Westphal
Pró-Reitoria de Ensino - PROENS

Prof. Gilmar José Ferreira dos Santos
Pró-Reitoria de Administração - PROAD

Prof. Paulo Tetuo Yamamoto
**Pró-Reitoria de Extensão, Pesquisa e Inovação -
PROEPI**

Neide Alves
**Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas e Assuntos
Estudantis - PROGEPE**

Prof. Carlos Alberto de Ávila
**Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento
Institucional - PROPLADI**

Prof. José Carlos Ciccarino
Diretor Geral de Educação a Distância

Prof. Ricardo Herrera
**Diretor de Planejamento e Administração
EaD - IFPR**

Profª Mércia Freire Rocha Cordeiro Machado
**Diretora de Ensino, Pesquisa e Extensão
EaD - IFPR**

Profª Cristina Maria Ayroza
**Coordenadora Pedagógica de Educação a
Distância**

Profª. Adnilra Selma Moreira da Silva Sandeski
Coordenador do Curso

Prof. Helton Pacheco
Vice-coordenador do Curso

Izabel Regina Bastos
Assistência Pedagógica

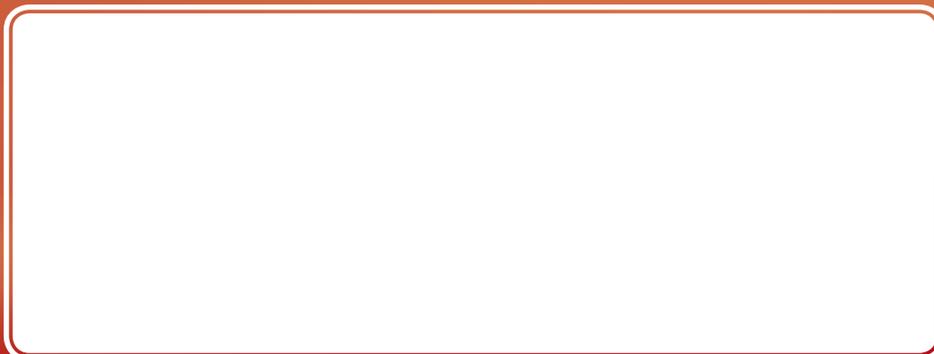
Profª Ester dos Santos Oliveira
Prof. Jaime Machado Valente dos Santos
Profª Linda Abou Rejeili de Marchi
Revisão Editorial

Profª Rosângela de Oliveira
Análise Didático Metodológica - PROEJA

Flávia Terezinha Vianna da Silva
Diagramação

e-Tec/MEC
Projeto Gráfico

**Catálogo na fonte pela Biblioteca do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia - Paraná**



Apresentação e-Tec Brasil

Prezado estudante,

Bem-vindo ao e-Tec Brasil!

Você faz parte de uma rede nacional pública de ensino, a Escola Técnica Aberta do Brasil, instituída pelo Decreto nº 6.301, de 12 de dezembro 2007, com o objetivo de democratizar o acesso ao ensino técnico público, na modalidade a distância. O programa é resultado de uma parceria entre o Ministério da Educação, por meio das Secretarias de Educação a Distância (SEED) e de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

A educação a distância no nosso país, de dimensões continentais e grande diversidade regional e cultural, longe de distanciar, aproxima as pessoas ao garantir acesso à educação de qualidade, e promover o fortalecimento da formação de jovens moradores de regiões distantes, geograficamente ou economicamente, dos grandes centros.

O e-Tec Brasil leva os cursos técnicos a locais distantes das instituições de ensino e para a periferia das grandes cidades, incentivando os jovens a concluir o ensino médio. Os cursos são ofertados pelas instituições públicas de ensino e o atendimento ao estudante é realizado em escolas-polo integrantes das redes públicas municipais e estaduais.

O Ministério da Educação, as instituições públicas de ensino técnico, seus servidores técnicos e professores acreditam que uma educação profissional qualificada – integradora do ensino médio e educação técnica, – é capaz de promover o cidadão com capacidades para produzir, mas também com autonomia diante das diferentes dimensões da realidade: cultural, social, familiar, esportiva, política e ética.

Nós acreditamos em você!

Desejamos sucesso na sua formação profissional!

Ministério da Educação
Janeiro de 2010

Nosso contato
etecbrasil@mec.gov.br

Indicação de ícones

Os ícones são elementos gráficos utilizados para ampliar as formas de linguagem e facilitar a organização e a leitura hipertextual.



Atenção: indica pontos de maior relevância no texto.



Saiba mais: oferece novas informações que enriquecem o assunto ou “curiosidades” e notícias recentes relacionadas ao tema estudado.



Glossário: indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



Mídias integradas: sempre que se desejar que os estudantes desenvolvam atividades empregando diferentes mídias: vídeos, filmes, jornais, ambiente AVEA e outras.



Atividades de aprendizagem: apresenta atividades em diferentes níveis de aprendizagem para que o estudante possa realizá-las e conferir o seu domínio do tema estudado.

Sumário

Palavra do professor-autor	11
Introdução	13
Aula 1 – Características químicas e valor nutritivo do pescado	15
1.1 Introdução	15
1.2 Química do pescado.....	16
Aula 2 – Características químicas e valor nutritivo do pescado II	19
2.1 Ácidos graxos.....	19
2.2 Carboidratos.....	21
2.3 Vitaminas e minerais.....	22
Aula 3 – Deterioração do pescado	25
3.1 Introdução.....	25
3.1 Liberação de muco em sua superfície	26
3.2 <i>Rigor mortis</i>	26
3.3 Autólise.....	27
3.4 Decomposição bacteriana.....	28
Aula 4 – Boas práticas: HACCP e a aquicultura	33
4.1 Introdução.....	33
4.1 Higiene Pessoal.....	34
4.2 Higiene com utensílios e equipamentos.....	35
4.3 Higiene com o ambiente, as instalações.....	35
4.4 Outras medidas muito importantes.....	36
4.5 Controle das matérias primas segundo Gomes, (2009).....	36
4.6 Controle de saúde dos funcionários	37
4.7 Controle de água para o consumo	37
4.8 Controle integrado de pragas	37
4.9 Edificação / Instalação	37
4.10 HACCP e a Aquicultura.....	38
Aula 5 – Processamento do pescado – Filetagem	41
5.1 Introdução.....	41

Aula 6 – Formas de conservação e processamento do pescado	45
6.1 Introdução	45
6.2 Processamento inicial do pescado	47
Aula 7 – Utilização do frio na conservação do pescado	49
7.1 Pescado resfriado e congelado	49
Aula 8 – Uso da secagem para conservação do pescado	55
8.1 Secagem	55
8.2 Alterações em produtos submetidos a secagem	57
Aula 9 – Uso da salga na conservação do pescado	61
9.1 Fatores que interferem na salga	62
9.2 Tipos de salga	63
9.3 Análise sensorial	66
Aula 10 – Uso da defumação na conservação do pescado	69
10.1 Materiais comburentes	70
10.2 Métodos de defumação	71
10.3 Tipos de defumadores	72
10.4 Fluxograma do processo	72
Aula 11 – Carne mecanicamente separada e surimi de peixe	75
11.1 Características da carne mecanicamente separada e do surimi	77
11.2 Processamento para obtenção de surimi	78
Aula 12 – Nuggets de pescado	81
12.1 Nuggets de pescado	81
Aula 13 – Fishburguer de pescado	87
13.1 Introdução	87
Aula 14 – Patê de pescado	91
14.1 Introdução	91
14.2 Patês de pescado	91
Aula 15 – Presunto tipo de pescado e fiambre de peixe	97
15.1 Presunto tipo de pescado	97

Aula 16 – Presunto tipo de pescado e fiambre de peixe II	103
16.1 Processamento do presunto tipo de pescado.....	103
16.2 Fiambre de pescado.....	104
Aula 17 – Linguiças de pescado	109
17.1 Introdução.....	109
17.2 Processamento de linguiça de pescado.....	110
Aula 18 – Pescado enlatado	115
18.1 Introdução.....	115
18.2 Tratamento do pescado antes do enlatamento.....	116
Aula 19 – Pescado enlatado - continuação	119
19.1 Operações de enlatamento.....	119
19.2 Alterações que podem ocorrer em conserva de pescados.....	121
Aula 20 – Farinha de pescado para consumo humano e gelatina de peixe	123
20.1 Farinha de pescado para consumo humano.....	123
20.2 Gelatina de peixe.....	125
Referências	129
Glossário Geral	139
Atividades autoinstrutivas	143
Currículo do professor autor	165

Palavra do professor-autor

Prezados alunos, vamos começar a viagem pelo mundo do conhecimento sobre o beneficiamento e processamento do pescado.

Por que conservar? Por que processar? Serão algumas perguntas a serem respondidas no final dessa nossa caminhada.

O pescado é um alimento saudável, rico em proteínas e sais minerais. Significa mais saúde e qualidade de vida para as pessoas. A Organização Mundial da Saúde, OMS, recomenda o consumo de pelo menos 12 kg por pessoa ao ano. Mas o consumo de peixe no Brasil ainda fica bem abaixo da média mundial. Isso significa que temos muito para crescer. O Brasil, como poucos países, tem grande potencial de produção. Tem água em abundância, clima favorável e uma enorme diversidade de espécies de Peixes.

A indústria de pescado tem crescido consideravelmente, tanto pela demanda do consumidor como pelas inovações tecnológicas que a mesma vem passando. O pescado apresenta algumas características peculiares inerentes ao modo de captura, biologia e tipo de processamento, tornando-se diferente de outros tipos de carnes, necessitando, para tanto, de um processamento adequado, pois o pescado é tido como um alimento de fácil deterioração, devido as suas características.

Neste livro serão abordados temas relacionados as técnicas de conservação e processamento do pescado e boas práticas de manufatura de modo a subsidiar a vocês informações necessárias no campo da tecnologia do pescado.

Só posso desejar a vocês uma ótima viagem e aproveitamento dos temas que iremos estudar no decorrer de nossos encontros.

Introdução

A indústria de pescado tem crescido consideravelmente, tanto pela demanda do consumidor como pelas inovações tecnológicas que a mesma vem passando. O pescado apresenta algumas características peculiares inerentes ao modo de captura, biologia e tipo de processamento, tornando-se diferente de outros tipos de carnes, necessitando, por tanto, de processamento adequado, pois é tido como um alimento de fácil deterioração, devido as suas características. Neste livro serão apresentados algumas formas de processamento e conservação do pescado, de modo a subsidiar informações necessárias aos manipuladores, e apresenta também algumas formas de agregar valor a este produto, na forma de linguiças, patês, presuntos, nuggets, fisburguer entre outros métodos de processamento e conservação.

Aula 1 – Características químicas e valor nutritivo do pescado

Com o intuito de fomentar o conhecimento sobre as características químicas, quantidades de proteínas, lipídeos, carboidratos, umidade e minerais que compõe a carne do pescado, esta aula foi elaborada com informações relevantes pra que se tenha um conhecimento pleno da matéria prima em estudo. Ao concluir esta aula você deverá ter em mente a composição média do pescado e alguns dos benefícios do consumo para a saúde dos homens.

1.1 Introdução

O peixe é um excelente alimento para o desenvolvimento escolar de crianças e não pode faltar na alimentação de idosos, visto que seu consumo reduz o risco de desenvolvimento a doença de Alzheimer, demência, cansaço mental, além de reduzir hormônios do tecido adiposo e controlar o apetite (RINCO, 2008).

Na nova pirâmide alimentar (**Figura 1.1**) o peixe ganhou destaque, sendo fundamental introduzi-lo na alimentação da população mundial, pois é um ótimo alimento para quem quer controlar os níveis de colesterol no sangue, perder peso, ter um sistema imunológico mais eficaz e maior longevidade.

Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, o grupo das carnes, vísceras e pescado é o que mais pesa no orçamento dos brasileiros, responsável por 18,30%.



Figura 1.1: Nova configuração da pirâmide alimentar.

Fonte: Adaptado de www.anutricionista.com

1.2 Química do pescado

A qualidade de uma proteína é medida pela sua habilidade de satisfazer as necessidades de aminoácidos para o corpo humano. Existem dois grupos de aminoácidos: aqueles que o organismo humano não consegue sintetizar e necessitam serem ingeridos prontos, são chamados de aminoácidos essenciais. O outro grupo são os aminoácidos não essenciais, ou seja, aqueles que o organismo consegue produzir no corpo, em quantidades suficientes, a partir dos aminoácidos essenciais. Nove dos vinte aminoácidos encontrados nos alimentos são essenciais para os adultos e dez para as crianças, como pode ser visualizado na **tabela 1.1** (OGAWA; MAIA, 1999).

Tabela 1.1: Aminoácidos essenciais e não-essenciais para o homem

Não-Essenciais	Essenciais
Alanina	Arginina*
Asparagina	Histidina
Aspartato	Isoleucina
Cisteína	Leucina
Glutamato	Lisina
Glutamina	Metionina
Glicina	Fenilalanina
Prolina	Treonina
Serina	Triptofano
Tirosina	Valina

* Essencial para indivíduos jovens e em crescimento, mas não para adultos.



Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais, comparável à proteína padrão da FAO, sendo rico em lisina, um aminoácido limitante em cereais como arroz, milho e farinha de trigo. Há exemplo de carnes, leite e ovos, o músculo de pescado é rico em proteínas e lipídeos.

Uma vez que o valor biológico de uma proteína é em função da qualidade dos aminoácidos presentes, o alto valor nutritivo atribuído ao pescado têm sido comprovado e justificado, sendo classificado como de primeira ordem pela riqueza em aminoácidos.

Tabela 1.2: aminoácidos em mg/g de nitrogênio para ovo, leite, carne e pescado

Aminoácidos	Ovos	Leite	Carne	Pescado
Arginina	400	230	410	360
Cistina	130	50	80	70
Histidina	160	170	200	130
Isoleucina	360	390	320	320
Leucina	560	620	490	470
Lisina	420	490	510	560
Metionina	190	150	150	180
Treonina	330	290	280	280
Triptofano	110	90	80	60
Tirosina	270	350	210	190
Valina	450	440	330	330

Fonte: BOSCOLO; FEIDEN (2007)

Com a determinação da composição química do pescado é possível classificá-los entre os grandes grupos de alimentos, de acordo com os teores de água, lipídeos, proteínas e minerais. Na **Tabela 1.3** está apresentado a composição química média de algumas carnes e peçado.

Tabela 1.3: Constituintes químicos médios de carnes e peixes

Item	Proteína (g/100g)	Gordura (g/100g)	Cálcio (mg/100g)	Fósforo (mg/100g)	Ferro (mg/100g)	Calorias Cal/453 g
“Roast Beef”	13,5	34,1	8,0	145,0	3,5	1.669,00
Carneiro	16,0	33,1	12,0	213,0	3,0	1.642,00
Suíno	16,6	30,1	10,0	179,0	1,3	1.530,00
Peixe	19,0	2,50	25,0	287,0	13,0	445,00

O músculo do pescado pode conter 60% a 85% de umidade, ao redor de 20% de proteína, 1% a 2% de cinzas, 0,3% a 1,0% de carboidratos e 0,6% a 36% de lipídeos, que variam com a espécie, grau de maturação sexual, estado nutritivo dos peixes, habitat e sexo (OGAWA; MAIA, 1999).

A-Z

Estroma

as proteínas do pescado são divididas em proteínas miofibrilares, sarcoplasmáticas e do estroma, sendo esta última formada por colágeno, elastina que constituem as membranas internas e externas da fibra muscular.

A água é o constituinte em maior proporção do pescado tendo uma relação inversamente proporcional com a quantidade de gordura do mesmo. Peixes magros apresentam maior quantidade de água com 83% enquanto que peixes gordos, em torno de aproximadamente 58%.

O músculo do peixe é rico em proteínas miofibrilares e pobre em proteínas do **estroma** sendo a conjugação das fibras menos compacta, razão por ser mais frágil que os músculos dos mamíferos. O músculo do pescado pode ser classificado com relação as proteínas musculares em proteínas intracelulares (sarcoplasmáticas e miofibrilares) e intercelulares (estroma e insolúveis), conforme demonstrado na **figura 1.2**.

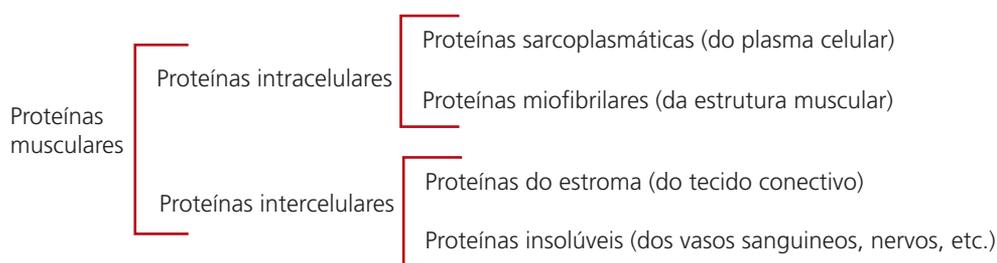


Figura 1.2: Classificação das proteínas musculares

Fonte: MACHADO, 1994.

A fibra muscular do peixe apresenta como vantagem uma maior digestibilidade que a da carne vermelha, e em contrapartida é mais fácil de ser atacada por bactérias.

O percentual proteico é menor que na carne sanguínea (escura) do que na carne branca (ordinária), verificando-se o contrário com relação aos lipídeos.

Resumo

Neste capítulo você estudou a classificação do pescado na nova pirâmide alimentar, os aminoácidos presentes no pescado, bem como a sua composição química média.



Atividades de aprendizagem

- Qual a composição química média da carne do pescado, ou seja, qual a variação das quantidades de proteínas, umidade, cinzas e lipídios?

Aula 2 – Características químicas e valor nutritivo do pescado II

Nesta aula continuaremos a nos aprofundar na composição química do pescado, observando as quantidades de lipídeos, carboidratos, vitaminas e mineral. No final desta aula você deverá ter em mente a composição química do pescado.

2.1 Ácidos graxos

O valor calórico dos peixes, como alimento, depende do teor de gordura. Ogawa e Maria, (1999), classificam os peixes em:

- Peixes magros, com menos de 1% de gordura, por exemplo: bacalhau (0,14%), carpa (0,5%), pescada (0,6%), truta (0,7%), linguado (0,8%) e outros;
- Peixes meio gordos, com 7% a 8% de gordura, por exemplo: salmão, arenque, cavala, cõngrio e outros;
- Peixes gordos, com mais de 15% de gordura, por exemplo: atum, enguia e outros.

Deve-se destacar, a importância do valor biológico das gorduras na prevenção de doenças como o ateroma, devido à presença do grande número de ácidos graxos poli-insaturados, além dos ácidos palmitoleico, linoleico, linolênico e araquidônico. Os óleos de muitas espécies de peixes marinhos são ricos em EPA (ácido eicosanpentaenoico) e DHA (ácido docosahexaenoico), que são formas longas e poliinsaturadas ativas da série Ômega-3, que podem atuar diretamente no metabolismo do homem (MINOZZO, 2010).

Estes ácidos graxos são produzidos pelas algas marinhas, e depois transferidos de forma bastante eficiente através da cadeia alimentar, via zooplânctons, para os peixes e apresentam efeitos redutores sobre os teores de triglicerídeos e colesterol sanguíneo, reduzindo os riscos de doenças cardiovasculares como arteriosclerose, infarto no miocárdio, trombose cerebral.

Dentre os peixes, que contêm maior quantidade de EPA e DHA, estão aqueles que habitam as águas frias, como o salmão, a truta e o bacalhau. Estes apresentam não somente os ácidos graxos essenciais, como também são fontes proteicas de altíssima qualidade, ótima digestibilidade e baixo teor calórico.

Os ácidos graxos não têm função fisiológica exceto como fonte de energia. A sua importância está na capacidade de se transformar dentro do nosso organismo, em formas biológicas mais ativas (longas e insaturadas), que possuem as funções: **1)** estruturais nas membranas celulares; **2)** desempenhando importante papel no equilíbrio homeostático e **3)** nos tecidos cerebrais e nervosos.

Importante

O ser humano, assim como os demais mamíferos têm a capacidade de sintetizar certos ácidos graxos saturados e insaturados, mas é incapaz de sintetizar certos ácidos graxos poliinsaturados (PUFAS), sem os quais nosso organismo não funcionaria adequadamente. Por essa razão, esses ácidos graxos são chamados “essenciais” e deve ser incluso na dieta alimentar.

Uma alimentação balanceada deve atender a uma proporção de 4:1 de Ômega-6 para Ômega-3. Uma das grandes preocupações dos pesquisadores está associada ao elevado índice de mortalidade por doenças cardiovasculares. Este tipo de doença tem uma etiologia multifatorial e sua origem surge de uma combinação de diversos fatores de risco como: hipertensão, níveis de colesterol, hábito de fumar, predisposição genética, sedentarismo, distúrbios hormonais, sexo, consumo de comida inadequado, obesidade, entre outros. Vários destes fatores de risco citados podem ser modificados com a ação do ômega-3. Dados experimentais e epidemiológicos puderam mostrar uma redução significativa no índice de mortalidade por doenças coronarianas, confirmando a atividade cardioprotetora dos ácidos graxos EPA e DHA. Os ácidos graxos poliinsaturados da família Ômega-3, mostraram-se eficazes na prevenção de doenças coronarianas, e apresentaram bons resultados no tratamento de pessoas com distúrbios depressivos e psíquicos (MILER; SIKORSKI, 1994).

Os ácidos graxos poliinsaturados Ômega 3 e Ômega 6 podem ser encontrados em microalgas, em pescados marinhos de águas frias e certos óleos vegetais, apresentaram propriedades endossadas por vários estudos internacionais, como: capacidade de reduzir casos de hipertensão, doenças cardiovasculares e desordens inflamatórias, além de certos tipos de câncer, como o de cólon, mama, pele, pâncreas, próstata, pulmão e laringe. Com todas estas alegações, tem sido natural que o Ômega 3 tenha virado febre nos supermercados, aparecendo em leite longa vida, leite em pó, preparados de soja, além de iogurte e margarina, e em outros alimentos, como biscoitos e pães.

O óleo extraído de peixe e algas começou a ser processado industrialmente há algumas décadas, mas foi a evolução no refino e desodorização que permitiu às indústrias colocar no mercado um produto que pudesse a ser acrescido em alimentos sem o risco do gosto ou cheiro a peixe.

2.2 Carboidratos

Os principais carboidratos do pescado são glicogênio e mucopolissacarídeos, mas também existem açúcares livres e **fosfossacarídeos**. Quanto ao **mucossacarídeo** existe principalmente na forma de mucoproteínas no tecido conectivo, tais como quitina (carapaça de crustáceos, etc...), ácido hialurônico (cartilagem de baleia, couro de cação, etc...), condroitina (pele de lula e polvo, etc...), sulfato de condroitina (pele ou cartilagem de baleia, elasmobrânquios, lula), etc.

O conteúdo de carboidratos em peixe é de 0,3 a 1%, mas certos mariscos estocam parte de sua reserva energética como glicogênio, o qual contribui para o característico sabor adocicado destes produtos. Enquanto lagostas têm um teor de glicogênio inferior a 1%, vieiras, mexilhões, ostras e caramujos contêm 3 a 5% ou mais. Em função da baixa reserva de glicogênio e forma de captura, que geralmente faz com que os peixes se debatam demasiadamente dos peixes, os peixes produzem pouco ácido láctico. Este fato acarreta em abaixamento leve de pH muscular e consequentemente irá refletir em menor vida de prateleira no estado fresco (MACHADO, 1994).

A-Z

Fosfossacarídeos

Um tipo de açúcar.

Mucossacarídeo

Longas cadeias de açúcar usadas na construção das células do corpo.

A-Z

Lixiviação

Processo de extração de uma substância presente em componentes sólidos

2.3 Vitaminas e minerais

As vitaminas podem ser classificadas em 2 tipos: lipossolúveis A, D, E, K, F(ácido graxo essencial) e ubiquinona e hidrossolúveis B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, niacina, ácido pantotênico, biotina, ácido fólico, ácido lipoico e inositol. Além destas, colina, ácido p-amino benzoico, carnitina e outros atuam como vitaminas.

O pescado é uma boa fonte de vitaminas. No entanto, na prática, nos processos de conservação, a exemplo do cozimento, podem ocorrer perdas devido à **lixiviação** pelo calor, luz, O₂, enzimas entre outros.

Substâncias minerais constituem a maior parte do tecido ósseo dos peixes. A carne de peixe contém uma quantidade muito pequena de tais substâncias. As diferentes espécies de peixes mostram diferenças insignificantes no conteúdo mineral.

Esses componentes são estáveis, variando a sua concentração entre 1 a 2% do total da composição química, com exceção de alguns pescados. Alguns autores afirmam que esta fração é mais expressiva em peixes marinhos. Além disto, é mais influenciada pela qualidade da água, ambiente e alimentação do que pela idade e sexo.

Pode-se considerar que a maioria dos átomos metálicos está presente no músculo do peixe. Em geral Na, K, Ca, Mg, P, Cl, S e Fe são majoritários ao passo que I, Cu, Mn, Zn, Co, Mo, Se, Cr, Sn, V, F, Si, Ni e As, indispensáveis para animais superiores, apresentam-se em níveis mais reduzidos, sendo por isso denominados elementos traços essenciais (MACHADO, 1994).

2.4 Gosto ou odor inadequado (*off-flavor*)

O *off-flavor* geralmente acontece através da absorção de substâncias presentes na água ou ingredientes da ração. A maioria das rações não altera sabor, mas podem alterar coloração. O *off-flavor* é mais comum em ambientes de cultivo intensivo com a presença de alta quantidade de matéria orgânica (MO) nos tanques. A alta MO propicia o desenvolvimento de fungos específicos que liberam nutrientes para proliferação de algas (BIATO, 2005).

As algas cianofíceas como *Oscillatoria*, *Anabaeana* e *Simploca*, produzem geosmina (GEO), que faz com que o pescado apresente gosto de barro, e metil-isoborneol (MIB) o gosto de mofo. Estes microrganismos podem estar presentes em rios e reservatórios naturais.

Não existem estratégias eficientes para o controle do mau sabor pois, peixes em contato com GEO e MIB, adquirem off-flavor em poucas horas e sua eliminação leva dias ou semanas. Nos EUA nas pisciculturas que cultivam o *catfish* (*Ictalurus punctatus*) são realizadas três práticas:

- a) avaliação sensorial no momento da colheita;
- b) colheita imediata dos peixes sem off-flavor (efeito transitório);
- c) controle da população de algas cianofíceas com o uso de algicidas (sulfato de cobre e simazine que inibe fotossíntese).

Antes do abate, peixes com *off-flavor*, podem ser submetidos a depuração com água limpa e degustação prévia. O tempo necessário de depuração depende da temperatura da água, teor de gordura do pescado e intensidade inicial de contaminação. Para reduzir MIB até **0,7mg** de MIB/kg de filé em catfish (que é uma concentração aceitável) devemos depurar o pescado de 3 a 5 dias (Tabela abaixo).

Tabela 2.1: Tempo para redução do MIB para 0,7 mg de MIB/kg de filé em catfish

		Temperatura da água °C		
		14	24	34
Gordura (%)	MIB inicial mg/kg	8,8	10,0	11,7
5	8,8	60h	60h	60h
10	9,9	100h	80h	70h
15	11,0	105h	85h	80h

Se tivermos a ação conjunta de MIB e GEO, teremos, como consequência, alto tempo de depuração com grande perda de peso (8-17%).

Para a tilápia, sugerem 3 a 5 dias em depuração, a prática de sangria no abate melhora. Segundo observação de produtores para redução do *off flavor*, os peixes devem ser depurados por 4 a 8 dias em água limpa e corrente. As tilápias podem ter perda de peso de 0,5 a 1% ao dia (OETTERER, 2002).

Devido as complicações, de ordem prática e econômica, para a eliminação do *off flavor* em pescado recomendamos um adequado manejo no cultivo de peixes com monitoramento da qualidade da água e degustação do pescado antes da despesca e abate. Na **Tabela 2.1** é apresentada uma escala para avaliação de off-flavor em peixes.

Tabela 2.2: Escala para avaliação de off-flavor em peixes

Grau	Condição de sabor ou odor
0	Nenhum sabor ou odor pode ser notado na amostra
1	Off-flavor mínimo, quase imperceptível, é detectado na degustação
2	Off-flavor distinto é detectado na degustação
3	Off-flavor é detectado no odor de uma amostra cozida
4	Off-flavor é detectado no odor de uma amostra cru

Resumo

Nesta aula você estudou a classificação dos peixes quanto a quantidade de gordura em peixes magros, peixes meio gordos e peixes gordos. As gorduras são importantes na prevenção de doenças como o ateroma, cardiovasculares, psoríase, depressão, entre outras, devido à presença do grande número de ácidos graxos poli-insaturados. Os óleos das espécies de peixes marinhos são ricos em EPA (ácido eicosanpentaenoico) e DHA (ácido docosahexaenoico), que são formas longas e poliinsaturadas ativas da série Ômega -3. O conteúdo de carboidratos em peixe é de 0,3 a 1%, apresenta as vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis. Os componentes geosmina e isoborneol são responsáveis pelo gosto de off flavor no pescado.



Atividades de aprendizagem

- Por que os ácidos graxos poliinsaturados são importantes na alimentação humana?

Aula 3 – Deterioração do pescado

Nesta aula estudaremos a deterioração do pescado, onde o aluno encontrará informações de como este processo se inicia até a completa decomposição.

Ao término desta aula você saberá quais as etapas de deterioração que o pescado sofre, bem como identificar um peixe fresco de um peixe avariado.

3.1 Introdução

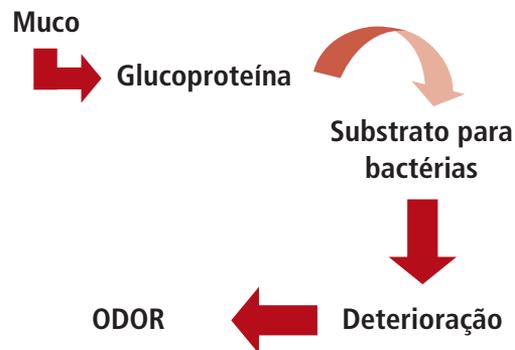
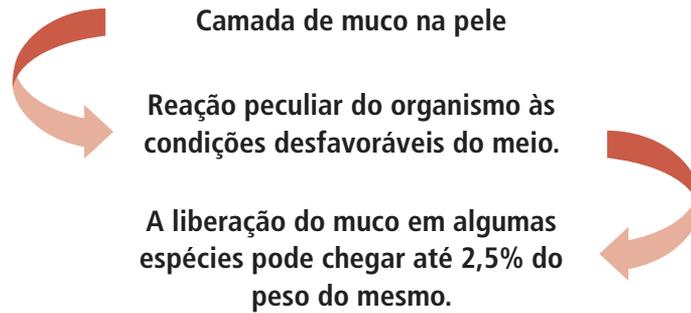
As más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco muito contribuem para a perda da qualidade e mesmo deterioração do pescado desembarcado. Neste caso está incluído o Brasil, onde o quadro é precário em quase todos os locais de descarga de pescado. As práticas tradicionais de passagem do pescado fresco através de um ou mais intermediários, em sua viagem do pescador ao consumidor final, também contribui decisivamente para a perda da qualidade e a deterioração do pescado fresco disponível ao consumidor nas feiras livres, mercados, peixarias e supermercados do país. A indústria também é prejudicada pelo recebimento de matéria prima de qualidade inferior a desejável. Práticas artesanais e/ou industriais inadequadas de preservação e processamento dão como resultado produtos de qualidade inferior e mesmo deteriorados, aumentando estas perdas. Más condições de transporte, armazenamento, comercialização e distribuição também contribuem para o aumento das perdas pós-captura (BONACINA, 2006).

Importante

O pescado é um alimento de fácil deterioração, devido as suas características químicas, e o meio em que vive, logo medidas de boas práticas de manufatura devem ser adotadas para que o pescado chegue a mesa do consumidor nas melhores condições possíveis (MINOZZO; MALUF, 2007).

Segundo Minozzo e Maluf (2007), Ogawa e Maia (1999) e Beirão et al., (2000), o processo de deterioração do pescado é complexo e um grande número de físico-químicas ocorre em seu corpo até a completa deterioração. Sendo 4 etapas, 1 liberação de muco, 2 rigor mortis, 3 autólise e 4 decomposição bacteriana:

3.1 Liberação de muco em sua superfície



3.2 Rigor mortis

Significa o endurecimento do corpo como resultado de uma complexa modificação bioquímica no músculo.

Os fatores que influenciam no “rigor mortis” são importantes na conservação do pescado estando, diretamente relacionados aos estágios iniciais de sua deterioração.

A rapidez da instalação do *rigor mortis* e sua duração dependem de fatores tais como, espécie, condições em que o produto foi despescado, maneira como é abatido, temperatura e condições de estocagem.

Pouco se pode fazer quanto ao fator espécie. Com relação à maneira de captura, evitar o desgaste do pescado, em que o mesmo se debata excessivamente. Se o resfriamento for realizado logo após a captura, o “rigor mortis” tarda mais a se iniciar, o que aumenta o tempo de conservação do produto.

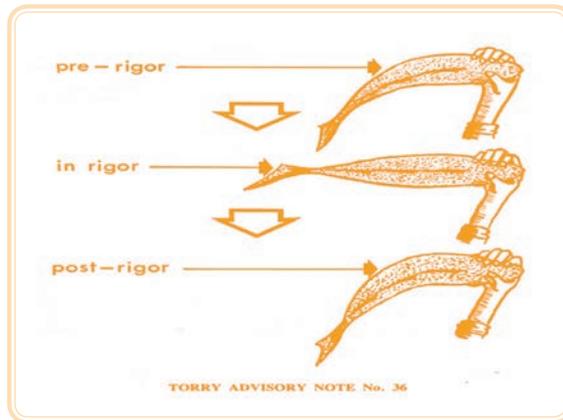


Figura 3.1 - Rigor mortis.

Fonte: literatura técnica.

O rigor mortis pode ser retardado, mas acabará se instalando. A partir deste ponto a ação das bactérias passa a ter grande importância na conservação do pescado.

A Figura a seguir demonstra de forma ilustrativa as variações nos períodos de pré-rigor.

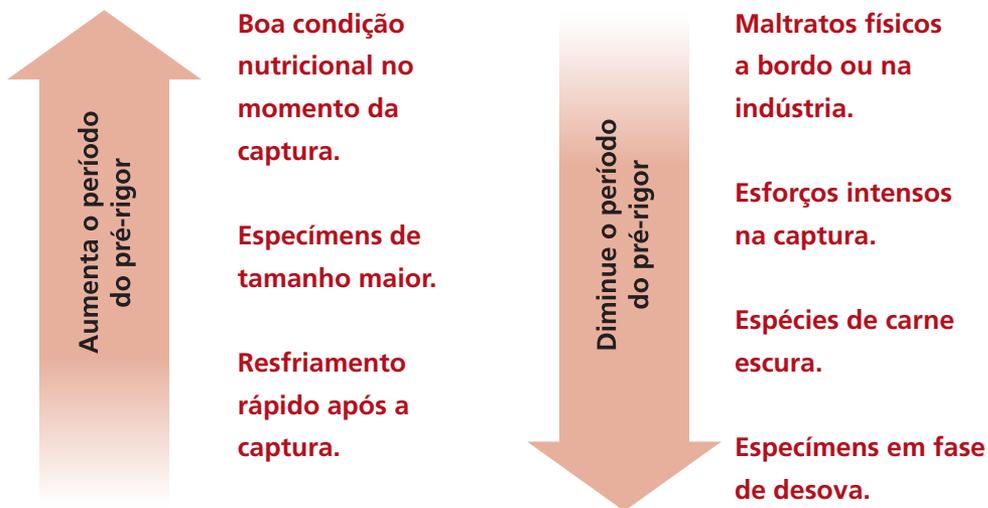


Figura 3.2 - Variações no período pré-rigor

Fonte: acervo do autor

3.3 Autólise

É o processo de quebra das proteínas e gorduras devido à ação das enzimas proteolíticas e lipídicas nos tecidos, uma vez que os tecidos consistem basicamente de compostos protéicos.

A autólise só produz alterações estruturais na carne, mudando sua consistência tornando-a amolecida. A hidrólise das proteínas vai permitir a criação de um ambiente favorável para o crescimento bacteriano, permitindo a deterioração.

3.4 Decomposição bacteriana

As proteínas do pescado sofrem uma pronunciada decomposição pela ação das bactérias, com formação de compostos tóxicos e com odor pútrido. Quando o animal morre, as bactérias gradualmente penetram nos músculos. A decomposição é particularmente intensa quando o produto sai do *rigor mortis*, e as bactérias têm como substrato os produtos hidrolisados formados como resultado da autólise, ou seja, aminoácidos, óxido de trimetilamina, histidina, ureia, etc., que ocorrem no músculo. (OGAWA E MAIA, 1999)

Com o abaixamento do frescor as bactérias penetram no músculo e desdobram os macronutrientes com a formação de amônia, ácidos graxos voláteis, aldeídos entre outros. Estas substâncias são responsáveis pela queda brusca de qualidade e algumas provocam reações alérgicas graves.

Formas de contaminação do pescado, segundo Minozzo e Maluf (2007) e Beirão et al., (2000),

- Métodos de pesca
- Condição do animal ao abate
- Tempo do abate até a refrigeração
- Forma de armazenamento
- Evisceração
- Lesões na captura
- Condições de armazenamento
- Manipuladores
- Embalagem

Como o pescado é um alimento de fácil deterioração importante lembrar:

Não esquecer o trinômio:

Tempo x temperatura x higiene

A seguir é apresentado um quadro com as características sensoriais do peixe fresco e avariado.

Tabela 2.1 - Características sensoriais dos peixes

Itens	Peixe Fresco	Peixe Avariado
Cheiro	Leve e agradável Cheiro de capim aquático ou às vezes de barro para peixe de água doce.	Forte, desagradável, ácido amoniacal ou pútrico
Aparência Geral	Luzente, metálica com reflexo Superfície de corpo lisa	Fosco, sem brilho e sem reflexo
Corpo	Rígido, arqueado	Mole
Consistência	Firme e elástica, à pressão dos dedos não deixa marcas	Mole, à pressão dos dedos deixa marcas.
Carne	Firme, branca ou cor-de-rosa com reflexo marcante, elástica.	Friável, músculos bordados de azul ou de amarelo.
Secreção	Não há	Presente e viscosas
Escamas	Bem aderentes a pele, brilhante	Levantadas, afastando-se facilmente ao contacto.
Pele	Rosa, bem estendida, colorida	Com rugas, descolorada, rasgável
Olho	Claro, brilhante, convexo, transparente, sem mancha na íris, ocupando completamente as órbitas	vidroso, apaco, côncava, com manchas nas íris.
Opérculo	Aderente, sem manchas	Levantado, com manchas vermelho-pardas principalmente no lado interno.
Brânquias	Róseas ou vermelhas, úmida e brilhante com odor suave.	Cinzentas ou cor de chumbo, secas.
Barriga	Normal, sem manchas, com relativo brilho metálico	Mole ou deformado, às vezes inchada com manchas ou listras azul-escuras, esverdeadas.
Anus	Hermeticamente fechado.	Aberto e quase sempre proeminente
Visceras	Rasa, limpas, luzentes, perfeitamente diferenciadas, peritônio aderente.	Deprimidas ou inchadas, cor de vinho, peritônio frágil.
Costelas e Coluna Vertebral	Aderentes, não podem ser separadas da caixa torácica, nem dos músculos	Levantadas, separam-se facilmente dos músculos.

Fonte: Nunes e Batista (2004)

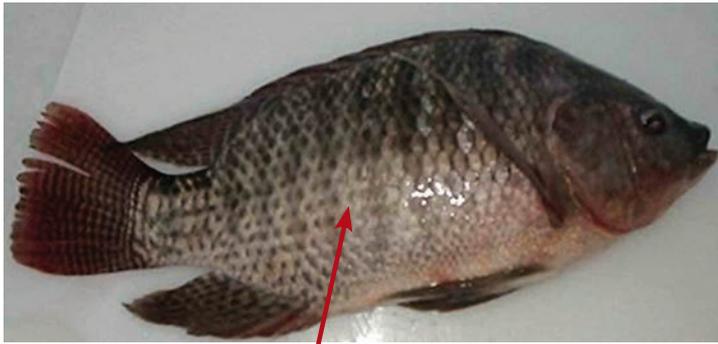


Você pode entrar nos endereços eletrônicos abaixo para obter mais informações a respeito do índice de qualidade do frescor do pescado.

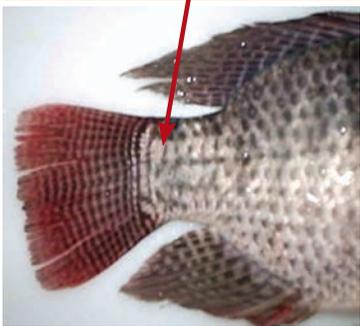
<http://www.inrb.pt/fotos/editor2/folheto29.pdf>

http://www.inrb.pt/fotos/editor2/ipimar/publicacoes_avulsas/pa15.pdf

Exemplo de algumas características sensoriais com a tilápia:



Produto conforme - Escamas unidas entre si e fortemente aderidas à pele, translúcidas e com brilho metálico. Os olhos ocupam a cavidade orbitária, brilhantes e salientes. Pele úmida, tensa, bem aderida e sem rupturas.



Produto conforme – brânquias cor- de-rosa a vermelho intenso, úmidas e brilhantes com discreta presença de muco.

Produto não conforme – olhos brancos.



Produto não conforme – brânquias com coloração tendendo ao marrom, sem brilho.

Resumo

Ao final desta aula você viu as etapas da decomposição do pescado: 1-liberação de muco na superfície, 2-rigor mortis, 3-autólise e 4-decomposição bacteriana. As formas de contaminação do pescado e as evidências de caracterização do pescado fresco e avariado.

Aula 4 – Boas práticas: HACCP e a aquicultura

Nesta aula iremos abordar temas referentes às boas práticas no manuseio do pescado, levantando temas como higiene pessoal, equipamentos, instalações e controle das matérias-primas.

Ao final desta aula você deverá saber como se portar diante do alimento para manuseá-lo, em especial o pescado. Como proceder a limpeza dos equipamentos, utensílios e instalações.

4.1 Introdução

Garantir a qualidade dos produtos é um dever de todo profissional que atua na cadeia produtiva de alimentos. Toda manipulação do pescado deve sempre ser feita observando-se os princípios das Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. São procedimentos que devem ser adotados a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária e incluem a higienização de instalações, equipamentos e utensílios, o manejo de resíduos, a saúde dos manipuladores, o controle integrado de pragas, entre outros.

Microorganismos são seres vivos muito pequenos e só podem ser observados com o auxílio de um microscópio (lente de aumento). Estão presentes em todo o lugar: na água, no ar, nos objetos, no solo e nos alimentos. Fazem parte dos microorganismos: bactérias, fungos, vírus e parasitas.

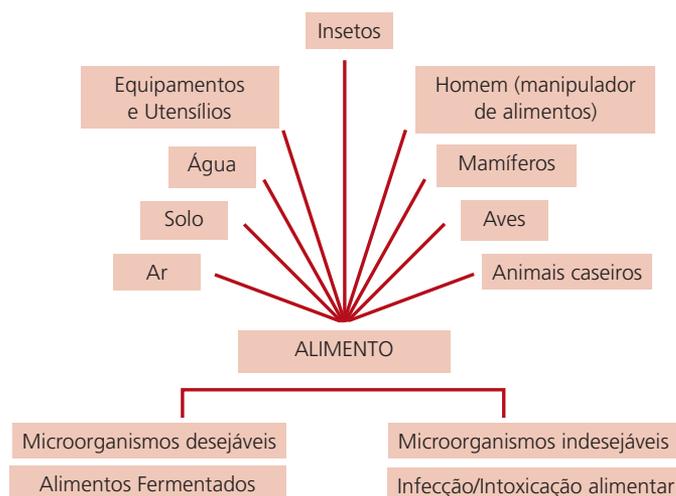


Figura 4.1: Visão esquemática do alimento e as influências sobre este.

Fonte: BRASIL (2007)

Desse modo, a contaminação, além de microbiológica (bactérias, fungos, vírus e parasitas), pode ser física (cabelo, prego, pedra) ou química (produtos de limpeza, tinta). O nosso principal foco é a contaminação microbiológica, porque daí podem surgir as principais doenças transmitidas pelos alimentos.

Para evitar a contaminação e a deterioração do pescado, o ambiente deve ser desfavorável à multiplicação bacteriana. Ações simples como higiene pessoal, lavagem frequente das mãos e dos uniformes, higienização adequada dos equipamentos, dos utensílios e do ambiente e a conservação do pescado em temperatura adequada evitam ou controlam a contaminação. Essas medidas simples fazem parte das Boas Práticas.

É fundamental que todo o setor seja higienizado frequentemente e de modo adequado. A seguir, será apresentada uma relação de itens relacionados às boas práticas segundo Brasil (1997) e Silva (2007).

4.1 Higiene Pessoal

As mãos devem ser lavadas:

- ao chegar ao trabalho;
- antes e após manipular alimentos;
- após qualquer interrupção do serviço;
- após tocar materiais contaminados;
- após usar os sanitários;
- sempre que se fizer necessário.

Manipulador de Alimentos

Elemento importante na produção do alimento.

- Não falar sobre o pescado;
- Tossir, espirrar, coçar o corpo ou cabelo;
- Não pegar em dinheiro enquanto manipular o pescado;
- Se caso estiver com algum corte ou gripado, deve ser transferido para outro departamento da indústria;
- Ter higiene.



Imagem 4.2: Higiene no beneficiamento do pescado.

Fonte: <http://comunicabuzios.files.wordpress.com/2009/06/curso-pescado0094.jpg>

4.2 Higiene com utensílios e equipamentos

- Para higienizar os equipamentos e utensílios, deve-se utilizar detergente, enxaguar muito bem e em seguida realizar a desinfecção.



Que os resíduos se acumulam facilmente em uma área de trabalho, e se não forem limpos imediatamente, fica mais difícil remover secreções, entranhas e outros resíduos. Se os peixes ou os produtos de pescado entrar em contato com equipamentos ou superfícies cobertas por estes resíduos, serão contaminados e passarão a ser impróprios para o consumo. As embalagens também podem ser contaminadas. Portanto, é importante manter a área de trabalho limpa!

4.3 Higiene com o ambiente, as instalações

- Para uma adequada higienização, o teto e as paredes devem ser lavados antes do piso;
- Deve-se jogar água para remover a sujeira mais grossa;
- Após a remoção das sujeiras pesadas, deve-se aplicar um detergente adequado;
- Usar vassoura para escovar e espalhar o detergente;
- Em seguida, deve-se enxaguar bem, retirar o excesso de água e aplicar uma solução desinfetante.

Uma área de trabalho limpa

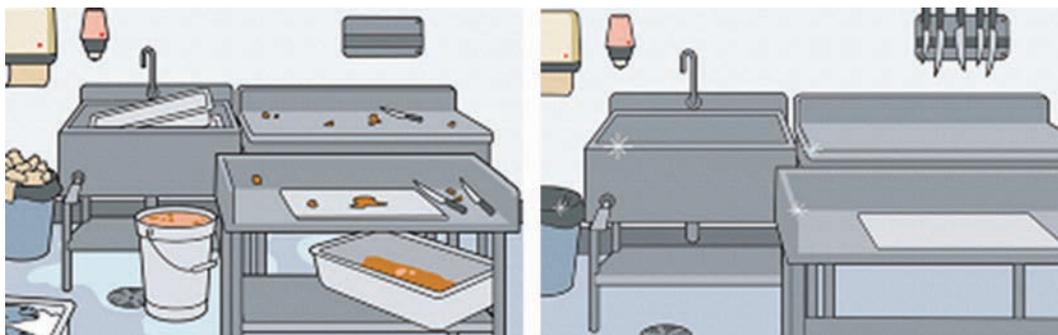


Figura 4.2 - Limpeza do ambiente de trabalho

Fonte: acervo do autor.

Ao final de seu turno a área de trabalho pode estar parecida com a retratada no desenho A. O desenho B, mostra com deve ser a aparência da área de trabalho depois de ser limpa. Observe que:

- as mesas de trabalho foram desobstruídas e limpas;
- as facas estão limpas e penduradas nos locais corretos;
- todos os demais equipamentos foram limpos e guardados;
- as toalhas de papel foram repostas
- a lata de lixo esta vazia e com um saco novo;
- não há resíduos nem empecilhos no chão.

4.4 Outras medidas muito importantes

- O uniforme deve ser de cor clara, estar limpo e não ter bolso acima da cintura;
- Objetos pessoais (celulares, carteiras, chaves, etc.) devem ser deixados no vestiário;
- Não é permitido o uso de adornos (brincos, pulseiras, anéis, correntes, etc.);
- Utilizar touca cobrindo todo o cabelo (cobrir as orelhas);
- Devem ser usados sapatos fechados e antiderrapantes ou botas de borracha;
- Utilizar os equipamentos de proteção individual adequados: capa térmica, avental plástico, luvas;

Os manipuladores com lesões e ou sintomas de enfermidades que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos devem ser afastados da atividade de preparação de alimentos enquanto persistirem essas condições de saúde.

4.5 Controle das matérias primas segundo Gomes, (2009)

- Ao receber qualquer matéria prima, observar data de validade e fabricação, juntamente com as condições das embalagens: elas devem estar limpas e íntegras. O alimento não deve estar em contato direto com embalagem não adequada.
- Os produtos perecíveis devem ser mantidos em condições adequadas de armazenamento, conforme especificações.
- Usar as matérias primas e ingredientes dando-lhes rotatividade;
- Nunca utilizar produtos vencidos;
- Alimentos não devem ser armazenados junto a produtos de limpeza, químicos, de higiene e perfumaria;
- É proibida a entrada de caixas de madeira dentro da área de armazenamento e manipulação;
- Alimentos ou recipientes com alimentos não devem estar em contato direto com o piso, e sim, apoiado sobre estrados ou prateleiras das estantes;
- As embalagens de produtos que foram usados em parte devem ser mantidas bem fechadas, armazenadas e identificadas quanto ao conteúdo, data e lote;
- Recipientes vazios de insumos devem ser retirados com frequência da área de trabalho para manter em ordem.

4.6 Controle de saúde dos funcionários

- Todas as pessoas que tenham contato com o processamento de pescados devem ser treinadas e conscientizadas a praticar as boas práticas de fabricação;
- A periodicidade dos exames médicos deve ser anual e ou após afastamento do funcionário;
- Não podem manipular alimentos, os funcionários que apresentarem feridas, lesões, chagas ou cortes nas mãos e braços, ou gastroenterites agudas ou crônicas (diarreia ou disenteria), assim como os que estiverem acometidos de infecções pulmonares ou faringites (gripes ou resfriados);
- A pessoa que apresentar qualquer uma das enfermidades acima deve ser afastada para outra atividade que não seja a manipulação de alimentos.

4.7 Controle de água para o consumo

- A água utilizada para o consumo direto ou no preparo e manipulação do pescado deve ser potável e de preferência clorada a 5 ppm.
- É obrigatória a existência de reservatórios de água. O reservatório deve estar limpo, isento de rachaduras e sempre tampado.

4.8 Controle integrado de pragas

Devem ser implantados procedimentos de boas práticas de modo a prevenir ou minimizar a presença de insetos e roedores.

4.9 Edificação / Instalação

A instalação deve ser construída em área onde os arredores não ofereçam risco às condições gerais de higiene e sanidade.

Devem ser evitadas as instalações provisórias.

O espaço deve ser suficiente para a instalação de equipamentos, estocagem de matérias-primas, produtos acabados e outros materiais auxiliares e proporcionar espaços livre para adequada ordenação, limpeza, manutenção e controle de pragas.

Nas áreas de manipulação do pescado, os pisos, paredes e teto devem ser de cor clara, de materiais resistentes, impermeáveis e laváveis. Não devem ter frestas, rachaduras, goteiras, infiltrações ou descascamentos. Recomenda-

-se que o piso possua declividade adequada para os líquidos escorrerem até os ralos (que devem ser do tipo sifão ou similar), impedindo a formação de poças. As instalações devem dispor de água corrente. Os equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato com alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores a eles. Devem ser mantidos em adequado estado de conservação e resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção.

4.10 HACCP e a Aquicultura

Um resumo histórico sobre a aplicação do sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point System*) na aquicultura indica que a primeira experiência ocorreu em 1989-1990, quando a NFI (National Fisheries Institute) em cooperação com o NMFS (National Marine Fisheries Service), organizaram seminário envolvendo a aplicação deste sistema de controle de qualidade na área de cultivos (LEITÃO, 2002).

- Quando se desenvolve um programa do tipo HACCP e uma análise dos riscos relacionada com a maneira de como se utiliza os produtos da aquicultura, se chega à seguinte conclusão:

Os produtos da aquicultura – com exceção daqueles que são consumidos crus, em especial os moluscos bivalves e algumas espécies de pescado de água doce ou salubre (Cyprinidae, Mugilidae) – não apresentam maiores riscos que os produtos da pesca tradicional (Apresentam menos riscos).

Em segundo lugar, os produtos da aquicultura podem apresentar riscos particulares, como a contaminação por antibióticos, medicamentos veterinários e herbicidas

1. A Comissão do Codex Alimentarius dispõe de uma revisão do Código de Práticas para Produtos Pesqueiros que inclui os produtos da aquicultura.
2. Recomenda uma atenção especial no controle de agentes patogênicos biológicos, como as bactérias (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio* spp.) e parasitas (*Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis* spp.), contaminantes químicos (metais pesados, pesticidas, reagentes químicos industriais) e resíduos de medicamentos veterinários (antibióticos, parasiticidas).

- Com relação aos países em desenvolvimento, a aplicação do sistema HACCP na aquicultura sofre uma influência relacionada com a necessidade de se cumprir os requisitos sanitários impostos pelos principais países importadores destes produtos (Japão, países da Europa, e USA).

Para muitos países em desenvolvimento, a aplicação do sistema HACCP na indústria pesqueira tem sido conseguida através das atividades de capacitação e treinamento de pessoal desenvolvido pela FAO.

- Nos países em desenvolvimento, a aplicação do sistema HACCP na aquicultura está limitada com atividades de cultivo ligadas com a comercialização internacional.
- As ações governamentais ligadas às indústrias estão dirigidas para as iniciativas regulamentares no âmbito nacional e internacional relacionadas com os problemas de saúde pública dos consumidores (resíduos de reativos e medicamentos veterinários, agentes patogênicos microbianos, microorganismos emergentes), normas de qualidade e identificação de produtos da aquicultura, saúde animal (controle de enfermidades) e problemas sócio-econômicos (aquicultura x degradação ambiental, aquicultura x turismo).
- O Brasil já regulamentou a exigência do HACCP através do Ministério da Saúde - Portaria 1428 e Ministério da Agricultura - Portarias 11, 13 e 23/93, para pescado. É importante mencionar que o HACCP pode se tornar uma barreira não tarifária, caso as empresas exportadoras não o tenham implantado.

Resumo

Nesta aula você viu alguns dos itens necessários à boa prática de manipulação do pescado, como higienização das mãos, utensílios, equipamentos, controle da saúde dos funcionários, água, instalações e de forma sucinta a apresentação do HACCP na aquicultura.

Atividades de aprendizagem

- Dentre os itens que você estudou acima, todos são indispensáveis na manipulação do pescado. Qual deles em sua opinião é o de maior importância? Justifique.



Aula 5 – Processamento do pescado – Filetagem

Esperamos que ao final desta nossa aula você consiga identificar as etapas que o pescado passa para se obter o filé e alguns dos equipamentos utilizados nas indústrias beneficiadoras e processadoras.

5.1 Introdução

A indústria de pescado tem crescido consideravelmente, tanto pela demanda do consumidor como pelas inovações tecnológicas que a mesma está passando. O pescado apresenta algumas características peculiares inerentes ao modo de captura, biologia e tipo de processamento, tornando-se diferente de outros alimentos de origem animal, necessitando para tanto de processamento adequado, pois o pescado é tido como um alimento de fácil deterioração, devido às suas características.

A indústria e comercialização do pescado se expandiram após adotar como uma prática comercial a utilização do gelo e refrigeração, tendo assim os efeitos preservativos de sua utilização.

As vantagens do manejo pós-captura são: estimar o volume de produção, as unidades processadoras podem ser instaladas junto ao local de produção, o investimento pode ser programado em função da vida útil que se pretende dar ao produto e controle de qualidade dos produtos. As operações de pré e pós-despesca devem ser conduzidas de maneira a reduzir os fatores e as condições que desencadeiam a deterioração do pescado. Para tanto, o pescado deve ser submetido a um período de jejum em torno de 24 a 48 horas, tendo como objetivo a redução do conteúdo gastrointestinal e a carga microbiana da mesma (BRESSAN, 2001; OETTERER, 2002).

Fatores como técnicas de captura, armazenamento, e transporte do peixe vivo até as unidades processadoras possibilitam problemas para a manutenção das características de frescor da carne. A despesca do pescado deve ser realizada de maneira a minimizar o estresse e rapidamente transportada em tanques aerados para as indústrias. Logo após a chegada, os animais são submetidos aos tanques de depuração, onde ocorre a limpeza gastrointestinal, liberando uma série de toxinas que comprometem a qualidade da carne, neste processo passam por uma limpeza externa e interna.

A água do tanque de depuração deve ser corrente e em abundância, objetivando o não acúmulo de produtos fecais eliminados. Este manejo evita a recontaminação e a queda dos níveis de oxigênio dissolvido na água devido à decomposição da matéria orgânica.

Após a depuração são submetidos à sangria, onde se realiza um pequeno corte abaixo das guelras. Posteriormente, são acondicionados em tanques de insensibilização com água potável e gelo, a temperatura de cerca de 0°C, conforme a **Figura 5.1** abaixo.



Figura 5.1: Tanque de insensibilização
Fonte: Boscolo e Feiden (2007)

O pescado depois de insensibilizado passa pelo processo de retirada das escamas, sendo que este pode ser realizado em equipamento específico (**Figura 5.2**) ou manualmente e subsequentemente lavados em água potável.



Figura 5.2: Equipamento de descama do pescado
Fonte: Boscolo e Feiden (2007)



Figura 5.3: Mesa de evisceração
Fonte: Boscolo e Feiden (2007)



A retirada da cabeça é realizada com um corte que se inicia na nadadeira peitoral e termina paralelamente aos opérculos. A evisceração pode ser realizada manualmente, mas tomando os cuidados necessários para garantir adequada qualidade ao produto (**Figura 5.3**).

As etapas para a obtenção dos filés de pescado podem ser observadas na figura a seguir. Algumas indústrias não realizam o descabeçamento antes da filetagem. Nessas geralmente o filé é retirado e a esfola (retirada da pele) é feita posteriormente manual ou com auxílio de máquinas.

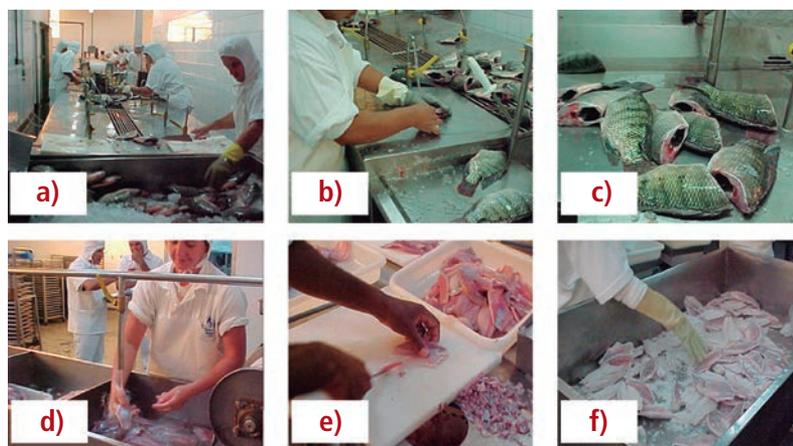


Figura 5.4: Processamento da tilápia para obtenção do filé. a) insensibilização; b) retirada das cabeças e vísceras; c) postas de tilápias; d) filetagem e lavagem em água corrente; e) acabamento; f) congelamento dos filés

Fonte: Minozzo e Dieterich (2007)

A **Figura 5.5** demonstra o fluxograma operacional para obtenção do filé de tilápia.

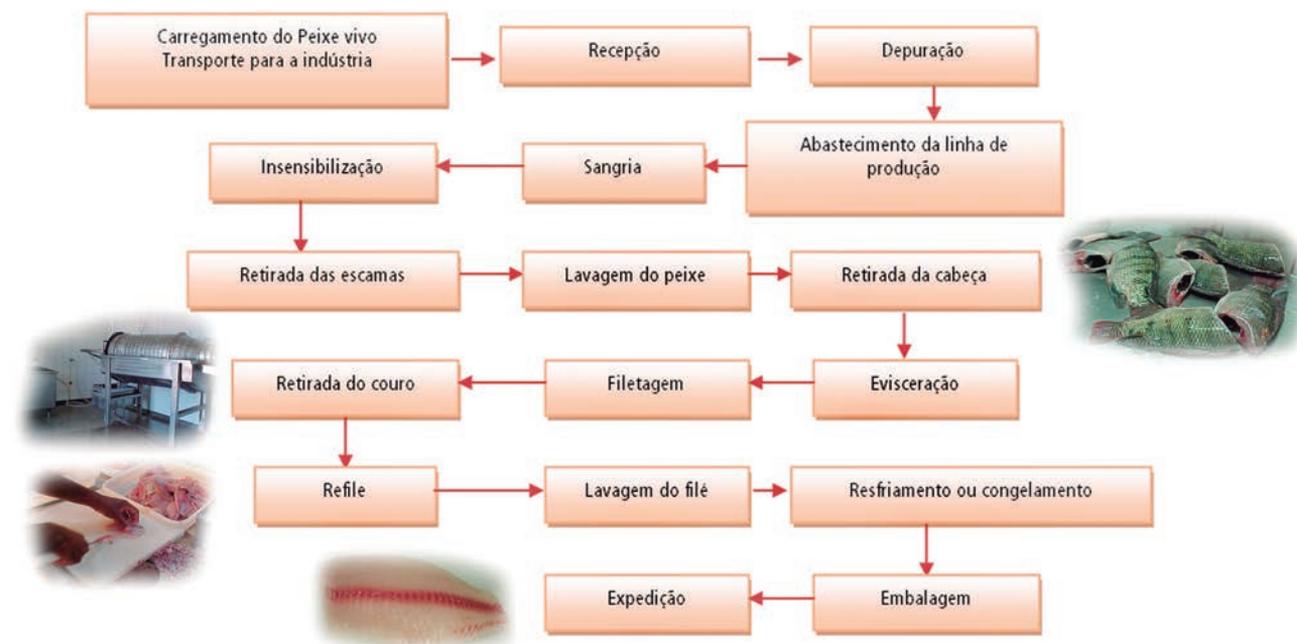


Figura 5.5: Fluxograma operacional para obtenção do filé de Tilápia

Fonte: Boscolo & Feiden (2007)

O filé de pescado é a peça *in natura* mais consumida, sendo assim o rendimento na filetagem é importante. Esta operação pode ser manual ou mecânica. No sistema automático, a filetadora é ajustada antes de iniciar o processo, proporcionando assim rendimento elevado e superfícies de cortes limpas. Quando a filetagem é manual com funcionários treinados, faz-se um corte superficial ao longo do dorso contornando a espinha dorsal de modo que a carne seja retirada em um só pedaço. A etapa seguinte é a retirada do couro, sendo realizada com o auxílio de uma máquina apropriada, onde os filés são dispostos sobre uma esteira transportadora com o rabo para frente e a pele para baixo, entrando assim pela ranhura existente entre o cilindro e o tambor giratório. Após, a lâmina plana aproxima do tambor em direção contrária a pele, retirando o couro dos filés.

O rendimento do filé depende da eficiência manual do operário ou, no caso de automática, da regulagem da máquina, da forma anatômica do corpo, do tamanho do pescado, bem como do peso das vísceras, pele e nadadeira.

No caso de produtos destinados à exportação e mercados mais exigentes, é feito o refile (toillet), onde os filés passam por uma linha de controle de qualidade e onde são retirados aparas e espinhos próximos à linha lateral. Em seguida são lavados em água potável e submetidos ao resfriamento ou congelamento.

Resumo

Nesta aula você teve a oportunidade de estudar as etapas do fluxograma para a obtenção dos filés de pescado e algumas considerações importantes sobre esta.



Atividades de aprendizagem

- Uma das primeiras etapas no processamento dos filés pelas indústrias pesqueiras na aquicultura é o processo de depuração. Qual o objetivo desta etapa?

Aula 6 – Formas de conservação e processamento do pescado

Caríssimos alunos e alunas, nas aulas a seguir, iremos começar viajar pelo conhecimento a respeito das formas de conservação e processamento do pescado. Como tudo tem um começo, uma forma inicial, este tópico não seria diferente, no encontro de hoje iremos estudar as formas iniciais de processamento, como os tipos de cortes.

Ao término desta aula você saberá quais os métodos de conservação que podem ser aplicados no pescado e quais as formas de cortes que o pescado pode ser submetido.

6.1 Introdução

O processamento do pescado é um procedimento de fundamental importância para o setor produtivo quando se trata de uma espécie de significativa importância econômica, tanto produtiva quanto comercialmente. O pescado pode ser comercializado nas formas *in natura* ou industrializado. E entende-se no primeiro caso, que o pescado seja recém capturado, submetido ou não a refrigeração e adquirido pelo consumidor ainda em seu estado cru. No segundo caso, entende-se que o pescado, de alguma forma, sofre um processo mais elaborado de manuseio e preservação, tais como evisceração, preparação de filé, postas, filé sem pele, e outros, seguidos pelo congelamento e estocagem por longo período até a comercialização ou salga, defumação, produção de “fishburger” (hambúrguer de peixe), “nuggets” bolinhos embutidos e demais produtos industrializados.



Com o objetivo de conservar o pescado, de forma a garantir a qualidade microbiológica/comercial este alimento perecível deve ser submetido a algum dos processos de conservação, aumentando assim sua vida de prateleira, agregando valor ao produto e a aceitação no mercado consumidor.



Figura 6.1 - Pescado *in natura*.

Fonte: www.flickr.com/photos/leonardodasilva



Figura 6.2 - Pescado industrializado.

Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons>

Na **figura 6.3** estão apresentadas algumas formas de conservação do pescado.

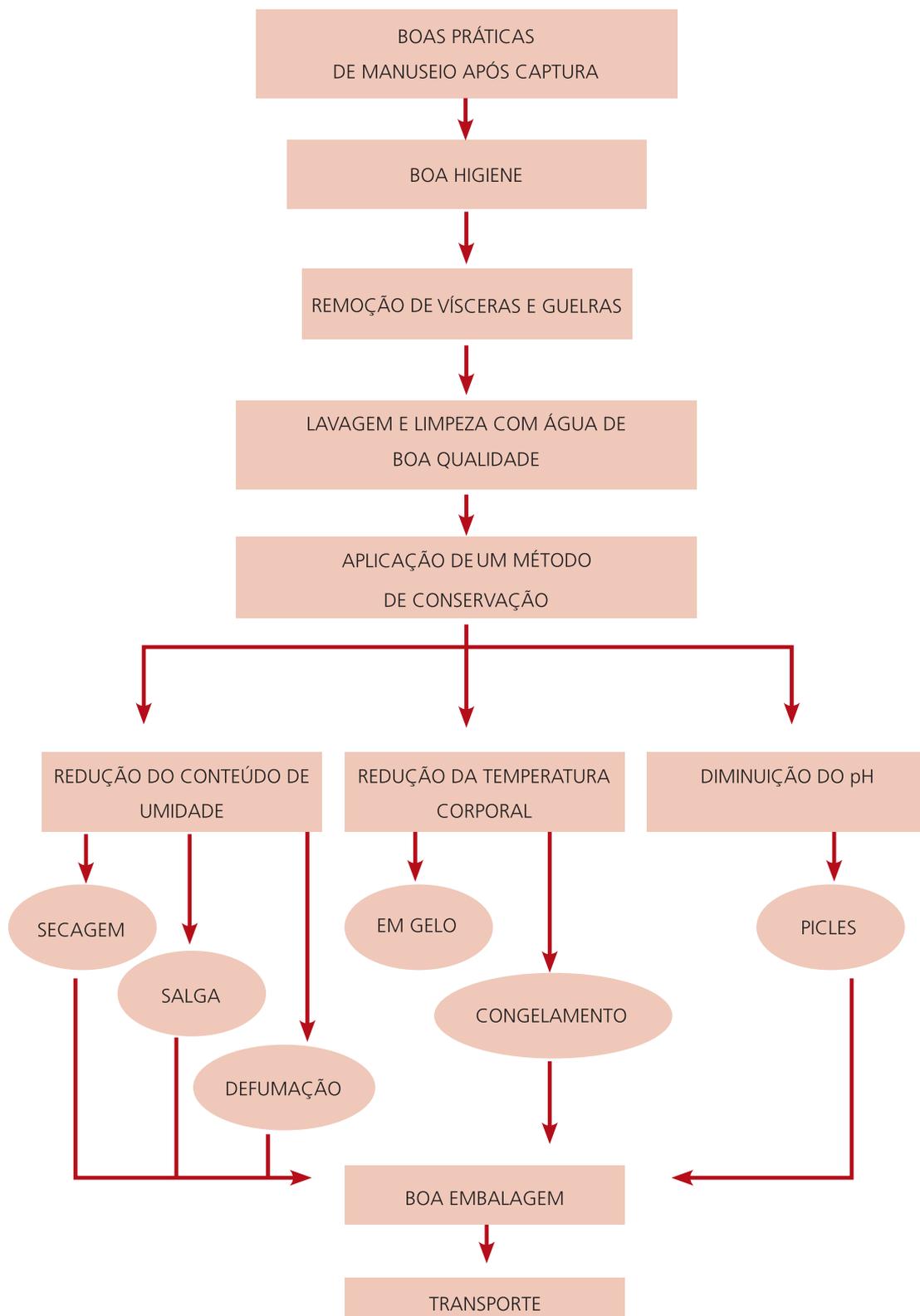


Figura 6.3 - Formas de conservação do pescado

Fonte: Ludorff e Meyer (1978)

6.2 Processamento inicial do pescado

Ao chegar aos entrepostos de pescado, geralmente para peixes oriundos da pesca extrativa, deve passar por exame criterioso da qualidade, devendo-se descartar peixes deteriorados.

Na indústria de beneficiamento de peixes vivos, geralmente provenientes de peixes cultivados, estes devem chegar vivos e passarem por um período de 12 a 24 horas de depuração. Após a entrada do pescado na indústria, este deve ser submetido a um processo de insensibilização com água e gelo e posteriormente lavagem com água clorada para adentrar nas instalações de processamento. Atualmente as indústrias estão mais voltadas ao processo de filetagem do pescado. No entanto, devido ao baixo rendimento de filés, estas plantas já estão se adaptando a outros processos para maior aproveitamento do pescado. Abaixo estão descritas as principais formas de processar inicialmente o pescado segundo Ogawa e Maia (1999):

a) peixe eviscerado

Este é um tipo de processamento onde o animal sofre apenas a evisceração sendo comercializado na forma de peixe inteiro com ou sem a cabeça, conforme a figura abaixo.



Figura 6.4 - Peixe eviscerado.

Fonte: Dieterich (2007). Adaptado. <http://img.alibaba.com/photo>

b) filés

Os filés são peças de carne constituída por músculos dorsais e abdominais (conforme figura abaixo) que atualmente são uma das apresentações culinárias mais populares do pescado, sendo apreciado devido a sua facilidade para preparo.



Figura 6.5 - Filé de peixe.

Fonte: Dieterich (2007). Adaptado. <http://1.p.blogspot.com>

Este tipo de processamento é empregado geralmente em espécies de peixes que não apresentam espinhos em forma de “Y” na musculatura, tais como as tilápias. A presença de tais espinhos não é um fator condicionante para a filetagem de peixes, não impedindo a produção de filé contendo espinhos e de menor qualidade, em outras espécies como o curimatá e o piavuçu ou o pacu.

c) postas

Este processamento designa o peixe inteiro sem cabeça e vísceras, ou submetido a cortes no sentido transversal a coluna vertebral (conforme figura abaixo), para a realização deste corte, dependendo da espécie, retira-se a pele ou não. Os peixes de couro geralmente são comercializados na forma de postas com pele.



Figura: 6.6 Peixe em postas – A: posta inteira de armado B: posta em pedaços

Fonte: <http://2.bp.blogspot.com>

Resumo

O pescado pode ser comercializado nas formas *in natura* ou industrializado. Os métodos de conservação podem ser pela diminuição da umidade (salga, secagem, defumação), redução da temperatura corporal (resfriamento e congelamento) e diminuição do pH (picles). As formas iniciais de se processar o pescado são na forma de peixes eviscerados, filés e postas.



Atividades de aprendizagem

1. Faça um esquema dos três métodos de conservação do pescado com suas subdivisões.

Aula 7 – Utilização do frio na conservação do pescado

Caríssimos alunos, uma das principais formas de conservação do pescado é pela utilização do frio, seja com gelo, refrigeração ou congelamento. Ao concluirmos esta aula, você compreenderá a diferença dos métodos resfriamento e congelamento do pescado e suas aplicações, por exemplo, tempo de conservação dos mesmos.

7.1 Pescado resfriado e congelado

A refrigeração é uma prática eficaz para a conservação dos alimentos e está baseada na diminuição da temperatura do pescado.

Importante

Seus objetivos são: evitar ou retardar as reações químico-enzimáticas (envolvidas no processo de autólise); retardar o desenvolvimento de microrganismos e, portanto retardar a deterioração dos produtos.

A refrigeração pode ser dividida em resfriamento e congelamento. O resfriamento proporcionará um tempo de vida útil do produto mais curto, mas pode manter qualidade original. No congelamento o desenvolvimento de microrganismo é bruscamente inibido devido a um aumento da concentração relativa de soluto e abaixamento da atividade de água nos tecidos (MINOZZO; DIETERICH, 2007).

7.1.1 Estocagem sob resfriamento (refrigeração)

De acordo com o R.I.I.S.P.O.A (regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal), pescado fresco é o produto sem ter sofrido qualquer processo de conservação a não ser a ação do gelo e pescado resfriado é o pescado devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperaturas de $-0,5$ a -2 °C.

Neste processo deve ser utilizado o gelo bem distribuído por todo o pescado e a proporção peixe:gelo a ser utilizada é de 3:1. A vida útil do pescado conservado em gelo é relativamente curta, cerca de uma a duas semanas.

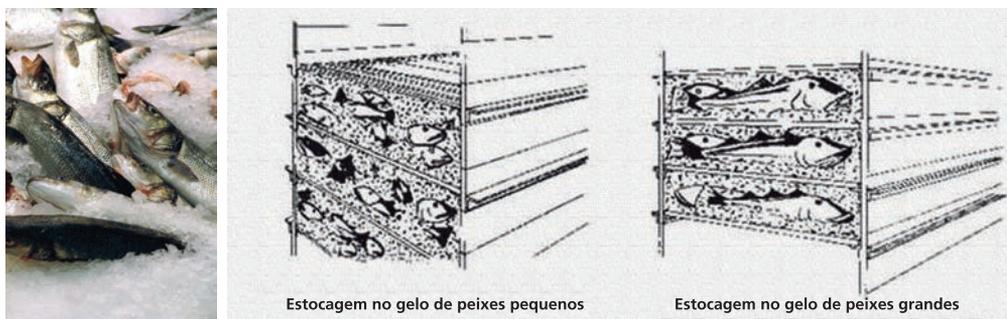


Figura 7.1 - Estocagem de peixes com uso de gelo

Fonte: Machado (1994)

1. resfriamento

- vida útil do produto é curto
- pode manter qualidade original



O gelo utilizado na conservação do pescado deverá ser de ótima qualidade em relação ao seu aspecto microbiológico, pois a qualidade deste afetará diretamente a qualidade do alimento. A indústria brasileira usa gelo em cubos ou em escamas, sendo este último o mais indicado. Os cubos devem ter no máximo 1 cm³ em camadas intercaladas com o pescado, na proporção de 1:3 a 1:1 (gelo:peixe), variando dependendo da espécie e tamanho do pescado.

7.1.2 Estocagem sob congelamento

O congelamento é um dos métodos mais apropriados para o pescado, pois mantém o valor nutritivo e propicia produto de excelente qualidade sensorial. A vida útil do pescado congelado é longa, mas depende da temperatura e modo em que foi congelado, se o congelamento for rápido pode chegar até um ano.

Tabela 7.1 – Estocagem de produto sob congelamento

PRODUTO	TEMPERATURA °C	VIDA UTIL
Peixe gordo congelado inteiro	-15 a -18	4 meses
	-25 a -30	6 a 8 meses
Peixe gordo congelado e vidrificado com antioxidante	-15 a -30	6 a 8 meses
Peixe magro inteiro ou na forma de filé	-15 a -18	6 a 8 meses
	-25 a -30	10 a 12 meses

Fonte: Ogawa e Maia (1999)

Para a inibição da ação da maioria dos microrganismos precisamos atingir a temperatura de estocagem de -10°C, mas precisamos aplicar temperaturas inferiores para evitar a ação das enzimas. Em -5°C a maior parte da água do pescado é congelada, mas devemos estocar a -18°C para manter a qualidade do pescado (a legislação exige de -18°C a -25°C). A temperatura ideal de congelamento do pescado é de -35°C a -40°C.

No congelamento a água do pescado é congelada com a formação de cristais de gelo. Se o congelamento for rápido forma-se micro-cristais de gelo no nível intracelular e se o congelamento for lento há a formação de menor

quantidade de cristais e de maior tamanho, assemelhando-se a bastões de gelo que provocarão danos nos tecidos.

Partindo-se do conceito de que a qualidade do pescado congelado depende da qualidade do produto que se utiliza, podem-se mencionar as seguintes vantagens:

- Diminuição das atividades microbianas.
- Diminuição das atividades proteolíticas.

Desvantagens:

- **Decomposição da gordura:** A hidrólise dos lipídeos esta relacionada com a desnaturação das proteínas induzidas pelo congelamento. A proteína interage com os ácidos graxos.
- **Trocas de sabores.**
- **Dissecação**
- **Desnaturaçã**o irreversível das proteínas, afetando a estrutura do músculo e, em consequência, a textura.

O local de formação de gelo é influenciado pela qualidade da carne: no músculo antes e durante o *rigor-mortis* ocorre a formação de cristais no nível intracelular e no músculo, após a flacidez, ocorre a formação de cristais de gelo no nível extracelular, assemelhando-se ao congelamento lento.

Para a manutenção da qualidade do pescado devemos praticar:

- congelamento rápido do produto;
- temperaturas de estocagem mais baixas possíveis;
- evitar oscilação de temperatura, dissecação e oxidação;
- processar matéria-prima de boa qualidade;
- trabalhar com processos e embalagens adequadas.

No pescado congelado podemos realizar alguns tratamentos antes e após o congelamento. Os filés são muito suscetíveis a grande exsudação (perda) de líquido no descongelamento, chamado de *drip*; para minimizar o *drip*

A-Z**Fluido de exsudação**

Líquido que sai do pescado ao ser descongelado.

podemos imergir o filé em salmoura (3–5%) em água gelada (0 a 2°C) por 30 a 60 minutos. Além deste procedimento poderemos utilizar polifosfatos - mergulha-se o pescado em solução de polifosfato de sódio a 10% dissolvido na água. Este procedimento reduz fluido de **exsudação** formam capa protetora, transparente na superfície do produto.

Outra prática bastante utilizada em filés de peixes e camarões descascados é o glazeamento. Esta prática visa proteger a superfície do produto, evitar a dessecação e a oxidação dos lipídeos e evitar a perda de cor durante a estocagem. O glazeamento é realizado via imersão do pescado congelado com temperatura inferior a -18°C em água com ou sem aditivos a 1 a 3 °C durante 5 a 10 segundos, pode-se repetir a operação após 2 a 3 minutos.

Na figura 7.2 é apresentado o fluxograma mostrando o congelamento rápido e o lento do pescado.

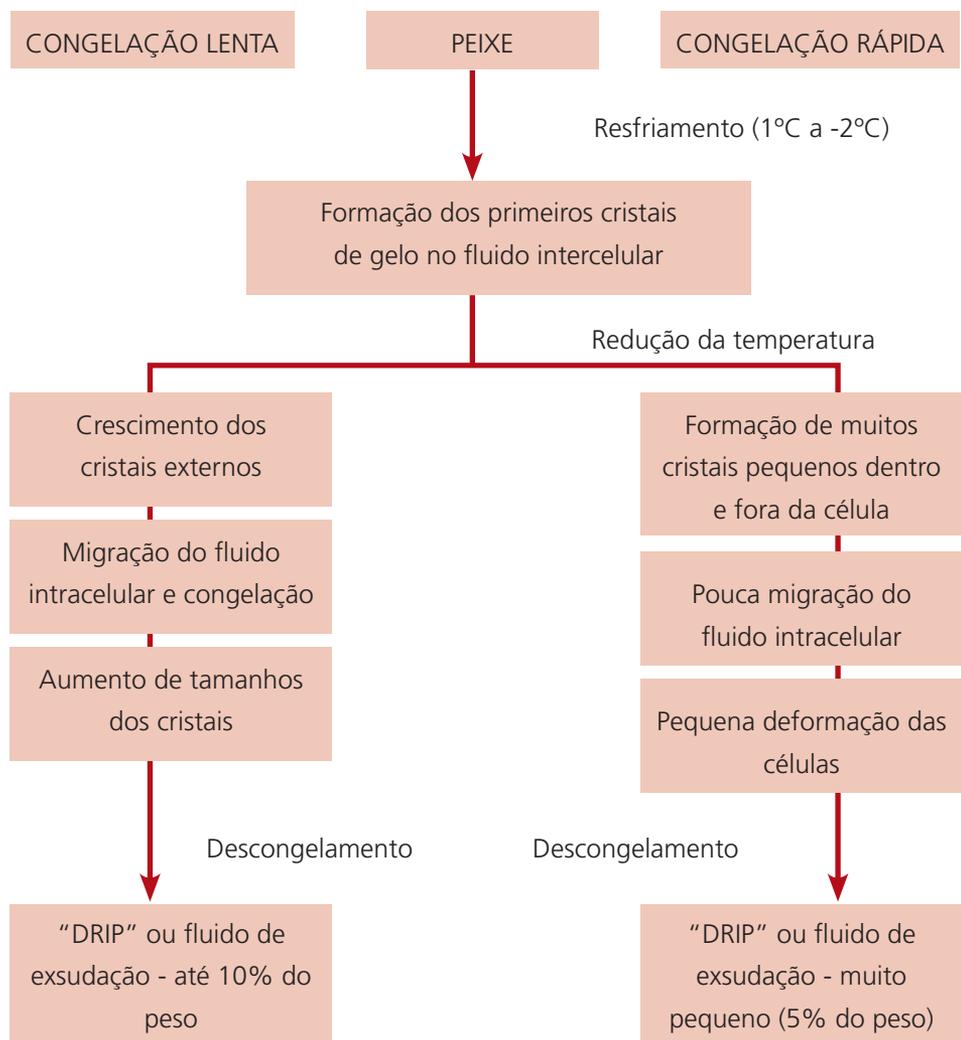


Figura 7.2 - Congelamento do pescado

Fonte: acervo do autor

Métodos de congelamento:

- a) Túnel de congelamento – congelamento por ar parado: o produto é congelado diretamente ou colocado em bandejas acima das serpentinas de evaporação. Este tipo de congelamento é lento e realiza-se sob uma temperatura na faixa de -25 a -30°C .
- b) Túnel de congelamento – congelamento por ar forçado: o ar frio circula a uma velocidade de 3 a 5m/s. A temperatura de evaporação é de -45°C e a temperatura média do túnel é de -35°C com uma umidade relativa do ar de 60 a 70%.

- c) Congelamento em placas: as placas recebem diretamente o refrigerante e/ou salmoura já refrigerada a uma temperatura de -25 a -40°C .



Figura 7.3 - Congelamento em placas

Fonte: Boscolo (2008)

- d) Congelamento por imersão em salmoura: são utilizadas soluções concentradas de NaCl, propilenoglicol, etc. As soluções são refrigeradas através de um sistema de compressão mecânica e os alimentos são imersos nestas soluções ou salmouras para congelar.
- e) Congelamento criogênico: o congelamento faz-se através da aplicação de “sprays” de nitrogênio e dióxido de carbono líquido nos alimentos.

Resumo

Vimos que os objetivos da conservação pelo abaixamento da temperatura: evitar ou retardar as reações químico-enzimáticas (envolvidas no processo de autólise); retardar o desenvolvimento de microrganismos e, portanto retardar a deterioração dos produtos.

No resfriamento, deve ser utilizado o gelo bem distribuído por todo o pescado e na proporção de 3:1. A vida útil do pescado conservado em gelo é relativamente curta, cerca de uma a duas semanas.

O congelamento mantém valor nutritivo e propicia produto de excelente qualidade sensorial. A vida útil do pescado congelado é longa, mas depende da temperatura e modo em que foi congelado (-10°C) e se o congelamento for rápido pode chegar até um ano.

Aula 8 – Uso da secagem para conservação do pescado

Na aula de hoje, iremos conhecer a secagem como um método de conservação do pescado e que é utilizado há muito tempo. Ao final deste nosso encontro espero que você consiga reproduzir os métodos de secagem em sua propriedade, cooperativa e saiba quais as características deste método de conservação.

8.1 Secagem

A secagem é um dos métodos mais antigos de conservação de alimentos desde a pré-história, há 5 milhões de anos, com os Hominídeos. A secagem consiste na retirada parcial de água do alimento, não dando condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos. Na ausência de água a atuação da maioria das enzimas fica prejudicada ou inibida.

8.1.1 Vantagens da secagem

- a) prolonga a vida de prateleira;
- b) processo de baixo custo;
- c) condições mínimas de estocagem.

Para a escolha de um sistema de secagem deve-se ter em mente três pontos básicos:

1. Condições climáticas da região: temperaturas elevadas, baixa precipitação pluviométrica, baixa umidade relativa, velocidade do vento;
2. Custo de produção e mão de obra: o custo é maior quando se utilizam equipamentos;
3. Exigências do mercado: para se obter um produto de boa qualidade para comercialização, a secagem deve ser artificial, com o controle de todos os parâmetros ambientais.

8.1.2 Sistemas de secagem

(Ogawa e Maia, 1999)

a) Secagem natural ou ao sol (Norte e Nordeste):

O alimento é exposto aos raios solares sem que haja controle da umidade relativa, temperatura e velocidade do ar.

b) Secagem artificial ou desidratação:

Faz-se uso de equipamentos, onde o alimento é acondicionado, sendo controladas as variáveis temperatura, umidade e circulação de ar.

8.1.3 Vantagens da secagem artificial em relação a natural

- a) a secagem artificial permite um melhor controle da qualidade de produto acabado;
- b) menor espaço físico ocupado;
- c) condições sanitárias controladas;
- d) tempo de desidratação é menor.

8.1.4 Desvantagem do processo de secagem

- a) alto custo de processamento quando se utilizam equipamentos;
- b) muitos alimentos perdem seu valor nutritivo (principalmente vitaminas hidrossolúveis, que são bastante instáveis durante o processamento);
- c) quando mal processado ocorrem alterações na cor, sabor e textura.

8.1.5 Secagem a uma velocidade constante

A superfície do produto que está sendo seco permanece saturada com a água, isto devido à velocidade de deslocamento da água do centro do músculo à superfície ser praticamente igual à velocidade de evaporação da água na superfície do produto.

Importante

Em uma secagem rápida, a água que é evaporada da superfície é maior que a quantidade de água que migra do interior para a superfície. Isto provoca a formação de uma grossa camada seca na superfície do produto, que agirá como uma barreira isolante, impedindo a rápida penetração do calor.

8.1.6 Fatores que afetam a velocidade de secagem

- a) quanto maior a velocidade do ar maior a velocidade de secagem;
- b) quanto maior a área de exposição do produto maior velocidade de secagem;
- c) quanto maior a temperatura do ar maior a velocidade de secagem;
- d) quanto maior a umidade relativa do ar menor a velocidade de secagem.

8.2 Alterações em produtos submetidos a secagem

(Ogawa e Maia, 1999; Machado, 1994)

8.2.1 Alterações físicas

O pescado com baixa umidade é muito frágil e pode ser danificado pela manipulação. A exposição do pescado a contaminantes, como o pó, pode torná-lo inadequado para o consumo humano. Praticando-se um bom manejo e embalagem adequada pode-se evitar maior prejuízo do pescado devido a alterações físicas.

8.2.2 Alterações autolíticas

Processos **autolíticos** como a quebra das proteínas em suas unidades menores os aminoácidos são comuns após o abate dos animais.

8.2.3 Alterações químicas

A oxidação da gordura do pescado pode resultar em níveis inaceitáveis de sabores estranhos e ranço em produtos submetidos ao processo de secagem. O valor nutritivo da gordura é diminuído em consequência da oxidação, além de alguns peróxidos formados serem tóxicos. A oxidação é acelerada em baixa atividade de água e exposição à luz solar, porém a temperatura exerce maior influência sobre a oxidação de lipídeos do que a atividade de água durante o armazenamento.

A vida útil no armazenamento a 35 e 55°C é de 58 e 8 dias respectivamente, ao passo que a 25°C o tempo de armazenamento oscila entre 125 e 106 dias com atividade de água de 0,44 a 0,75.

8.2.4 Alterações microbianas

A deterioração microbiana do pescado pode ser prevenida através de secagem e armazenagem dos peixes em condições desfavoráveis ao desenvol-

A-Z

autolítica

Reações químicas e enzimáticas que ocorrem no músculo do pescado.

vimento dos microrganismos. Na medida em que o pescado se desidrata a atividade de água é diminuída não favorecendo a proliferação de microrganismos.

A-Z

Halófilas

Bactérias que crescem na presença de sal. São resistentes a altas concentrações de sais, como o sal de cozinha.

As bactérias **halófilas** crescem em pescado seco salgado a uma atividade de água de 0,75. Estas bactérias têm sua origem no sal utilizado no processo e podem ser reduzidas, renovando-se o sal utilizado regularmente.

Mofos e leveduras germinam e crescem sobre o pescado seco quando a atividade de água se encontra acima de 0,62. O crescimento de mofos pode ser evitado controlando-se a temperatura e umidade no armazenamento.

8.2.5 Alterações por insetos

Nas primeiras etapas da secagem pode haver uma grande incidência de moscas, que depositam ovos que se encubam em um prazo de poucas horas. As larvas se alimentam da carne do pescado.

Eliminando-se os lugares que se podem criar as moscas diminui drasticamente a sua incidência, para tal deve-se manter o piso sempre limpo e livre de resíduos de pescado. As moscas são menos atraídas pelo pescado que é submetido a salga antes da secagem.

A imersão dos peixes em uma solução de 0,003% de inseticida piretróide é uma medida eficaz na prevenção de infestações de larvas de moscas em pescado.

Resumo

Nesta aula foram apresentadas as vantagens da secagem, os sistemas de secagem natural e artificial e suas considerações, como vantagens e desvantagens. Vimos também as alterações provocadas nos produtos submetidos à secagem, como físicas, autólíticas, químicas e microbiológicas.

Atividades de aprendizagem

Dentre os fatores que afetam a velocidade de secagem assinale a alternativa correta



- () quanto maior a velocidade do ar maior a velocidade de secagem
- () quanto maior a área de exposição do produto maior velocidade de secagem
- () quanto maior a temperatura do ar maior a velocidade de secagem
- () quanto maior a umidade relativa do ar menor a velocidade de secagem.
- () todas as alternativas estão corretas

Aula 9 – Uso da salga na conservação do pescado

Na aula de hoje veremos como a utilização da salga já se fazia presente nas eras remotas da civilização para a conservação de alimentos, principalmente de carnes e pescado.

Espero que ao final desta nossa caminhada você consiga compreender o processo da salga e os métodos que podem ser utilizados para a conservação do pescado, agregando valor a esta matéria-prima.

A salga é um dos mais tradicionais processos de conservação de alimentos. Sua aplicação em pescado vem desde as civilizações do antigo Egito e da Mesopotâmia, há 4.000 anos. Atualmente, este processo tem ampla aplicabilidade em diversos países, inclusive nos que se encontram em desenvolvimento, principalmente por razões econômicas, devido ao baixo custo de produção ou para atender o hábito do consumo.

Importante

O processo de salga baseia-se no princípio da desidratação osmótica. Os tecidos do peixe vivo atuam como membranas semipermeáveis e após a morte do animal, estas se tornam permeáveis, permitindo assim, a entrada do sal por difusão, à medida que ocorre a desidratação dos tecidos. Portanto, na salga, ocorre a remoção de água dos tecidos e a sua parcial substituição por sal, visando diminuir ou até mesmo impedir a decomposição do pescado, seja por autólise, seja pela ação dos microrganismos (OGAWA; MAIA, 1999).

O processo de salga aumenta o poder de conservação do pescado, havendo inibição da atividade enzimática, tanto de enzimas próprias do pescado como as produzidas por bactérias. Há ainda uma redução no desenvolvimento de microrganismos **aeróbicos**, em face da diminuição da solubilidade do oxigênio na salmoura, ou pela desinfecção direta do produto com íons Cl⁻ (Cloro). Porém, o princípio consiste na retirada de umidade do músculo do pescado paralelamente a entrada de sal.

A-Z

Aeróbicos

microrganismos que crescem na presença de oxigênio.

Sensibilidade das bactérias a concentração do sal segundo Ramos (2007):

- 5%: *Clostridium botulinum* E, *Pseudomonas fluorescens*
- 6%: *Shigella*, *Klebsiella*
- 8%: *Escherichia coli*, salmonelas, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* A, *Clostridium perfringens*
- 10%: *Clostridium botulinum* B, *Vibrio parahaemolyticus*
- 15%: estreptococos
- 18%: *Staphylococcus aureus*
- 25%: Espécies de *Penicillium* e *Aspergillus*
- 26%: *Halobacterium halobium*

Ressalta-se que o teor de sal no pescado antes da salga é inferior a 0,5% e no produto após o processamento pode ultrapassar 20%, o teor de umidade pode ser reduzido cerca de 80% na matéria-prima original para até 30% dependendo de teor de sal, tempo de exposição e tipo de salga utilizada.

9.1 Fatores que interferem na salga

9.1.1 Teor de gordura nos peixes

Os peixes podem ser classificados quanto ao teor de gordura em: GORDOS (maior que 8,00% de gordura); SEMI-GORDOS (3,00 a 8,00% de gordura) e MAGROS (2,00 a 3,00% de gordura).

Ideais para utilização na salga peixes magros ou semi-gordos. Na gordura presente no pescado, ocorre a oxidação lipídica, conferindo ao produto um sabor de ranço.

9.1.2 Tamanho do pescado ou espessura do filé

- ↑ espessura/tamanho → mais lenta a penetração de sal
- Ideal → elaboração de mantas (cortes borboleta ou espalmado)



Figura 9.1 - Cortes para salga do peixe

Fonte: Ramos (2007)

9.2 Tipos de salga

Os principais métodos de salga comumente utilizados são a salga seca e o de salga úmida, podendo ocorrer variações como a salga mista e por prensagem.

9.2.1. Salga seca

Na salga seca uma quantidade de sal adequada é adicionada ao peixe. Deve haver um contato direto entre o sal e a matéria prima. Os peixes são empilhados de maneira homogênea, entre camadas abundantes de sal seco, para garantir que toda a sua superfície fique em contato com o sal. A salmoura que se forma durante o processo de salga deve ser drenada, é interessante que seja colocado um peso no alto da pilha de pescado para comprimir as camadas, facilitando assim a eliminação de água muscular, como demonstrado na figura a seguir.

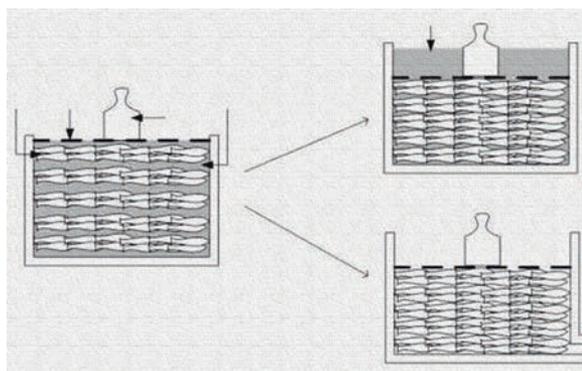


Figura 9.2 Salga seca

Fonte: Ramos (2007)

Este método apresenta a vantagem de favorecer uma maior desidratação do peixe, sendo então adequado para a obtenção de pescado desidratado (seco e/ou defumado). Todavia, caso este não seja bem manipulado, a penetração de sal se dá de maneira não uniforme. O rendimento deste método é menor do que a salga úmida e a oxidação pode ser maior neste método devido ao maior contato do produto com o oxigênio (MINOZZO; BOSCOLO, 2007).

- Salga Seca
 - Tombamento
 - Quando se faz a salga a seco
 - Equalizar pressão nas mantas
 - Uniformizar o sal
 - Evitar o vermelhão
 - *Micrococcus roseus*
 - *Sarcina litoralis*
 - *Pseudomonas salinares*

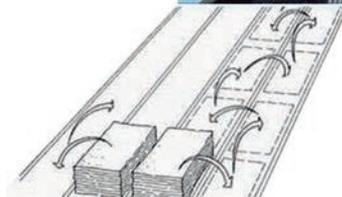


Figura 9.3 - Salga seca - tombamento

Fonte: Ramos (2007)

A quantidade de sal utilizada vai depender do tipo de produto que se deseja produzir, variando de 30 a 40% de sal por peso de pescado (ex.: 300g de sal/ Kg de pescado). Este tipo de salga é mais indicado para pescados magros como, por exemplo, bacalhau, merluza e tilápia. Geralmente utiliza-se uma mistura contendo 75% de sal grosso e 25% de sal fino. O peixe ou filé deve estar em contato direto com o sal por cerca de 7 dias e posteriormente, se necessário, se faz a secagem do produto no sol ou em secadores artificiais até atingir a umidade de 40%.

9.2.2 Salga Úmida

Na salga úmida, a matéria prima é imersa em uma salmoura pré-preparada a uma concentração adequada, imprimindo-se por vezes a agitação. Neste caso a penetração de sal é uniforme e a oxidação dos lipídeos é minimizada devido ao fato da menor solubilidade de oxigênio na salmoura. Este é o método mais utilizado, pois vários processos de conservação incluem a salga úmida como operação preparatória, como no caso da salmoura, e também indicada para peixes gordos.

A salmouragem pode durar até 18 dias, e no fim do processo recomenda-se realizar uma prensagem de 24 a 48 horas, sendo que a umidade máxima do produto final deve estar compreendida entre 40 a 45%. Para se obter uma salmoura saturada utiliza-se no mínimo 25% de sal, sendo que este deve ser de ótima qualidade, ou seja, livre de impurezas (MINOZZO; BOSCOLO, 2007).

9.2.3 Salga por prensagem

Segundo Ramos (2007) e Ogawa e Maia (1999), a salga por prensagem é realizada após o emprego da salga mista. O produto é empilhado e prensado mecanicamente. O teor de sal do produto final torna-se mais baixo do que nos outros tipos. Para a sardinha, no Brasil, é realizada a salga úmida seguida de prensagem. Inicialmente, os peixes são descabeçados, eviscerados e lavados, sendo em seguida curados em salmoura por seis dias. Em seguida, as sardinhas são dispostas em caixas retangulares providas de drenos. Aplica-se sobre o produto uma pressão por um período de 24 a 48 horas. Em seguida os blocos de sardinha prensada são acondicionadas em bolsas de polietileno, e estocadas a 28°C.

- Prensagem
 - Por 1 ou 2 dias
 - Redução de 55% para 52% de Umidade
 - Estrutura fibrosa mais aberta
 - Melhor secagem

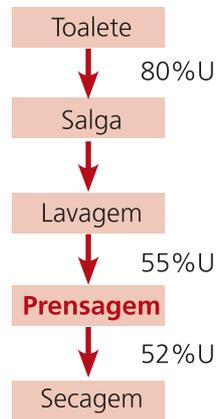
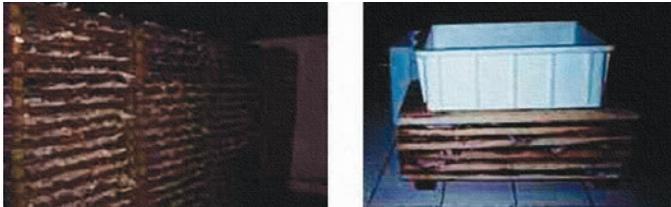


Figura 9.4 Salga por prensagem

Fonte: Ramos (2007)

9.2.4 Salga mista

A salga mista é um método intermediário onde se procede inicialmente a salga por via seca, em tanques. Em seguida, aproveita-se a água de desidratação para a salga úmida. A preparação de sal pode ser de 1:1, sal grosso:sal fino. Pode-se substituir a salmoura original por outra. Os peixes são colocados entre camadas de sal, até o alto do recipiente, que deverá conter uma tampa, com peso em cima, para prensar os peixes e garantir que a água que sai forme a salmoura necessária para cobrir todas as unidades. É o método mais empregado atualmente nas indústrias de salga, por não exigir recipientes especiais para o preparo da salmoura artificial de imersão. Apenas recipientes, geralmente de alvenaria, são usados, empregando-se um sistema de pesos garantindo que todo pescado permaneça imerso na salmoura formada.

9.2.5 Salga rápida

Este processo é praticado segundo técnica descrita por Del Valle (1973), na qual a matéria prima é moída simultaneamente com o sal, a seguir homogeneiza-se o sal com a carne moída. A matéria prima é então prensada, obtendo-se um produto comprimido em forma de bolo, que é submetido a uma secagem natural. O bolo salgado e seco é utilizado como fritura doméstica.

9.2.5 Salga tipo Gaspê

Este produto é produzido na península de Gaspê, província de Quebec, e em outras partes do Canadá, da seguinte maneira: os peixes são eviscerados, descabeçados e salgados em tonéis de aproximadamente 90 cm de diâmetro, na proporção de 7 a 9%. No período de clima mais quente deve-se adicionar mais sal. O peixe e o sal são dispostos em camadas alternadas até encherem o tonel. Após 24 horas de salga já terá formado suficiente salmoura, e neste caso devemos pôr pesos (madeira) para conservar o pescado sempre submerso. Transcorridas 48 a 72 horas, retiramos o peixe do tonel, lavamos na própria salmoura, empilhamos para que escorra o excesso de umidade e, finalmente, submetemos o produto salgado á uma secagem natural ou artificial.

9.2.6 Salga "klipfish"

Este processo é praticado na Noruega e Islândia; é uma variedade de uma forte salga seca, onde coloca um excesso de sal de tal maneira que duas camadas de peixe sobrepostas não possam se tocar. Esta salga é mantida apenas durante 3 ou 5 dias.

9.3 Análise sensorial

A pessoa responsável pela análise sensorial do pescado salgado e pescado salgado seco deve ser capacitado sobre os aspectos a serem avaliados, dando-se atenção às principais não-conformidades a serem observadas.

9.3.1 Não conformidades - bolor

Causado pelo excesso de umidade ou calor excessivo.



Figura 9.5 Bolor no pescado

Fonte: Brasil (2007)

9.3.2 Vermelhão

- Indica o desenvolvimento da bactéria: Hallococcus.
- Resulta da armazenagem incorreta, com conseqüente perda e ganho de umidade ou calor excessivo.



Figura 9.6 - Vermelhão

Fonte: Brasil (2007)

9.3.3 Deterioração

Não causa nenhuma alteração visível. É proveniente de bactérias deteriorantes e é perceptível por meio do:

- Tato, apresentando limosidade superficial e amolecimento da carne;
- Olfato, causando odor desagradável (odor pútrido).

Resumo

Nesta aula você viu que o processo de salga baseia-se no princípio da desidratação osmótica. Na salga ocorre a remoção de água dos tecidos e a sua parcial substituição por sal, visando diminuir ou até mesmo impedir a decomposição do pescado, seja por autólise, seja pela ação dos microrganismos. Os fatores que interferem na salga e os principais tipos de salga, úmida, seca, mista.

Atividades de aprendizagem

1. Enumere as colunas:



- | | |
|----------------|--|
| 1. salga seca | () Aproveita a água de desidratação para a salga úmida |
| 2. salga úmida | () Salmoura formada durante o processo é drenada |
| 3. salga mista | () A penetração de sal é uniforme e a oxidação de lipídeos é minimizada |

Aula 10 – Uso da defumação na conservação do pescado

Hoje vamos conhecer o processo da defumação do pescado, uma técnica há muito tempo utilizada pelos povos mais primitivos na conservação de alimentos. Ao término desta aula, você deverá ter em mente como se procede a defumação e quais são os métodos utilizados para se obter produtos defumados.

Curiosidade

A principal razão de se defumar alimentos era originalmente conservá-los e, assim, aumentar a vida-de-prateleira. Mas com o rápido desenvolvimento da estocagem frigorífica e facilidades no congelamento, seu emprego deve-se principalmente aos efeitos atrativos que a fumaça confere aos produtos (aroma, sabor e coloração) objetivando agregar valor ao produto.

Peixes defumados estão entre os produtos que apresentam maior facilidade no preparo e utilização, podendo ser encontrados nos mercados em diversas formas. Os peixes de porte pequeno normalmente são defumados inteiros eviscerados e, os maiores, em filés, pedaços ou partes, borboleta ou espalmado, postas ou tronco limpo, sendo os cortes com ou sem pele. Desta maneira, a defumação do pescado pode e incentivar o consumo de pescado, além de proporcionar uma nova alternativa de sabor, cor, aroma e textura agradável ao pescado.

Dentre as espécies de peixes cultivados atualmente, o produto a base de salmão defumado se mostra um dos mais consolidados e de grande importância para o setor produtivo, sendo o principal produto comercializado os filés defumados. Por outro lado, no Brasil, produtos defumados são pouco consumidos, contudo espécies de água doce como no caso a tilápia, pirarucu, tucunaré, surubim, tambaqui e sardinha foram testadas, mas ainda não estão consolidadas no mercado consumidor.

O êxito na preparação de defumados, não depende unicamente da aplicação da fumaça e sim, da combinação de fatores físicos e químicos, sendo necessário um controle rigoroso de cada uma das etapas do processo de defumação.

Importante

A fumaça tem ação conservante, bacteriostática, bactericida e aromatizante devido a seus inúmeros compostos. A composição da fumaça é complexa dependendo do tipo de madeira e da queima desta. Ela encerra inúmeros compostos tais como: fenóis, ácidos orgânicos e seus derivados, alcóois, aldeídos, cetonas, compostos básicos e hidrocarbonetos. Dentre os compostos da fumaça, os fenóis e aldeídos dão aroma específico aos produtos defumados e evitam a oxidação dos lipídios (rancificação das gorduras) e juntamente com os ácidos orgânicos são os principais responsáveis pela inibição do desenvolvimento dos microrganismos, prolongando assim sua vida de prateleira (MINOZZO; BOSCOLO, 2007).

A duração do fluxo de fumaça influencia a eliminação de microrganismos. A matéria prima para a defumação, como em outras formas de conservação, deve ser de primeira qualidade, pois não existe processo de conservação que possa melhorar a qualidade de matéria prima inferior.

Fatores que interferem na composição da fumaça

- **Madeira**
 - 3 componentes → celulose-hemicelulose-lignina
 - ↑[lignina] → ↑ [fenóis]
 - **Madeiras duras** → ↑ [lignina]
 - *Carvalho, elmo, mogno, castanheiros, noqueiros, peroba, eucalipto*
 - Evitar madeiras resinosas
 - Coníferas (pinheiro)
 - Mistura de **serragem** (maravalha)



Fonte: Ramos (2007)

10.1 Materiais comburentes

Os materiais comburentes recomendados são as madeiras não resinosas, como noqueira, castanheiro, carvalho, álamo, bétuba, casca de coco, mulungu, espécies de mangue, sabugos de milho, macieira, mogno entre outras. Alimenta-se a fonte de calor com serragem em proporção adequada e pode-se ainda misturar a serragem cascas de frutas e folhas secas (OGAWA; MAIA, 1999).

10.2 Métodos de defumação

10.2.1 Defumação a frio

A matéria prima é submetida ao método de salga seca. Durante a cura, o peixe se desidrata tornando a carne mais firme e favorecerá uma maior impregnação de fumaça e, portanto, terá maior poder de conservação. A seguir, o excesso de sal é retirado com uma lavagem com água doce, eliminando-se também componentes solúveis sensíveis à deterioração. Pode-se neste momento ajustar a quantidade desejada de sal no produto. Feito isto, o produto é enxugado e posto a secar ao vento, sendo submetido à defumação. Neste método a temperatura da fumaça deve ser controlada ao redor de 15 a 30°C. Via de regra a defumação se faz à noite reservando o dia para operações de resfriamento e secagem. Este processo dura de 3 a 4 semanas e a umidade final do produto é da ordem de 40%.

10.2.2 Defumação a quente

A defumação a quente objetiva mais proporcionar sabor característico do que prolongamento da vida útil do produto. Utiliza-se, normalmente, a salga úmida e menor tempo de imersão, o qual pode variar de 20 a 50 minutos dependendo do tipo de produto, se inteiro ou filé. O teor final de sal no peixe é menor do que no processo a frio, como também, o tempo de defumação, em função da maior temperatura empregada.

No processo de defumação a quente, a intenção é cozinhar o peixe assim como defumá-lo. A defumação a quente deve ser realizada em três etapas:

- primeira com uma temperatura de 60°C, por 30 a 60 minutos, geralmente é usado o carvão como fonte de calor;
- a segunda com temperaturas em torno de 80°C, por 1 hora e 30 minutos. Pode ser adicionada à fonte de calor folhas secas de eucalipto, goiabeira, louro, cascas de cebola, cebolinha verde e outras árvores frutíferas e um pouco de serragem não resinosa;
- a terceira etapa deve ser iniciada quando a carne estiver avermelhada e bem seca, o peixe fica exposto à fumaça por tempo suficiente de 2 a 16 horas, para adquirir a cor desejada do produto. Normalmente, o período de exposição do peixe a fumaça na câmara varia de 4 a 6 horas com temperatura que varia de 65 a 90°C.

O pescado submetido a esse processo apresenta:

- umidade final que varia de 55 a 66%;
- conteúdo de sal de 2,5 a 3,0%.

10.3 Tipos de defumadores

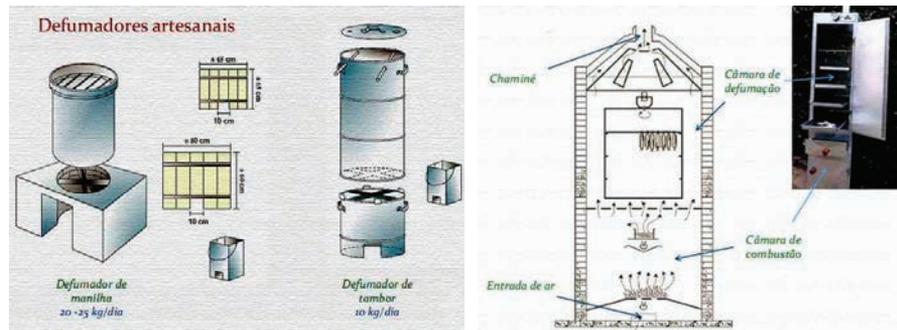


Figura 10.1 Defumadores

Fonte: Ramos (2007)

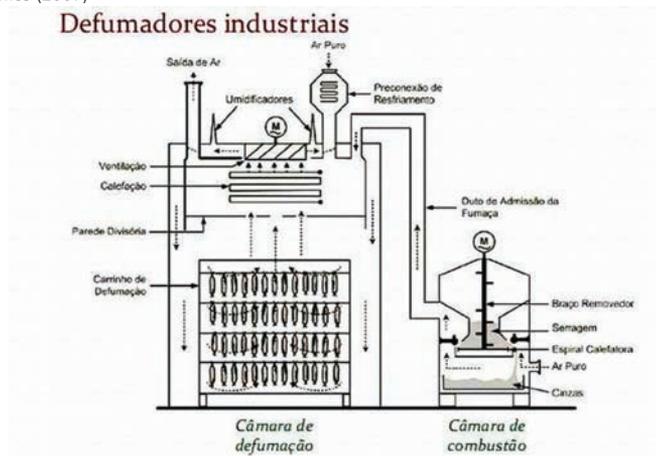


Figura 10.2 Defumador industrial

Fonte: Ramos (2007)

10.4 Fluxograma do processo

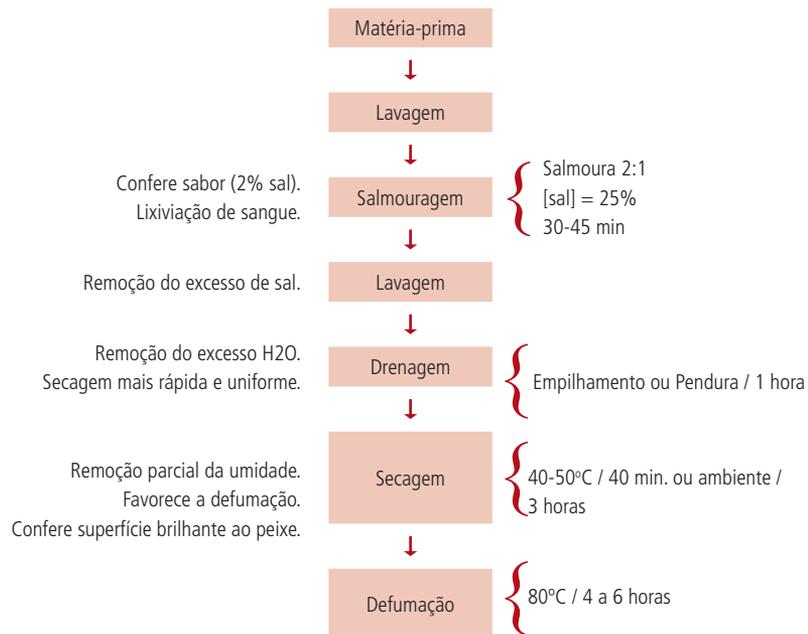


Figura 10.3 Fluxograma do processo de defumação de pescado

Fonte: Ramos (2007)

Fonte imagens: <http://diariodachurrasqueira.blogspot.com>

Resumo

Na defumação, a fumaça tem ação conservante, bacteriostática, bactericida e aromatizante devido a seus inúmeros compostos. Os materiais utilizados são madeiras não resinosas. Existem basicamente dois métodos de defumação: a frio e a quente com suas particularidades.

Atividades de aprendizagem

1. Qual a função da fumaça no processo de defumação? Explique.



Aula 11 – Carne mecanicamente separada e surimi de peixe

Caríssimos alunos e alunas, no encontro de hoje nos depararemos com um avanço na indústria de alimentos, o uso de máquinas despolpadeiras de carcaças de pescado, técnica esta que permite o máximo aproveitamento dos resíduos limpos da industrialização. Ao final desta nossa aula, você deverá saber da tecnologia e definição da carne mecanicamente separada e do surimi, suas similaridades e metodologias para obtenção.

O desenvolvimento de novos produtos a partir de tecnologias alternativas, dentre os quais se inclui o surimi, vem despertando o interesse de muitas indústrias. A carne mecanicamente separada de pescado (ou polpa) é a carne não lavada, com sua cor, odor e sabor naturais; e a pasta, chamada de surimi é a carne lavada, com fraco odor e sabor de pescado. A palavra Surimi tem origem japonesa, significa, literalmente, carne moída. Não é um produto de consumo direto, sendo uma matéria-prima intermediária, a partir da qual podem ser elaborados produtos como embutidos de pescado (RAMIREZ, 1996).

A produção de surimi surgiu no século XII, quando os pescadores japoneses perceberam que a carne moída de peixe poderia manter-se em boas condições por mais tempo se fosse repetidamente lavada e misturada com sal, açúcar e cozida no vapor ou em água. Tradicionalmente o surimi era preparado de pescado fresco e imediatamente processado em produtos denominados Kamaboko, sendo este uma base genérica para uma variedade de produtos de pasta de pescado solubilizada com sal e cozida a vapor ou frita (OKADA, 1992).

Pessoal, o surimi é classificado como carne de peixe moída, lavada, drenada e estabilizada pela adição de crioprotetores, muito utilizada na cozinha japonesa, e tem sido utilizado, também, para a produção de produtos análogos de frutos do mar, como camarão, lagosta, vieira, ou os já tradicionais “kani kama”. O surimi possui uma grande capacidade de retenção de água, permitindo assim que se obtenha qualquer textura desejável dos produtos fabricados à base de surimi (MINOZZO; VAZ, 2007).

Tanto a carne mecanicamente separada (CMS) e o surimi, são alternativas para o incremento no setor pesqueiro, pois aproveitam as espécies de baixo

valor comercial como os rejeitos das indústrias, como aparas, carcaças, restos da filetagem e pescado fora dos padrões na matéria prima para a elaboração de outros produtos.

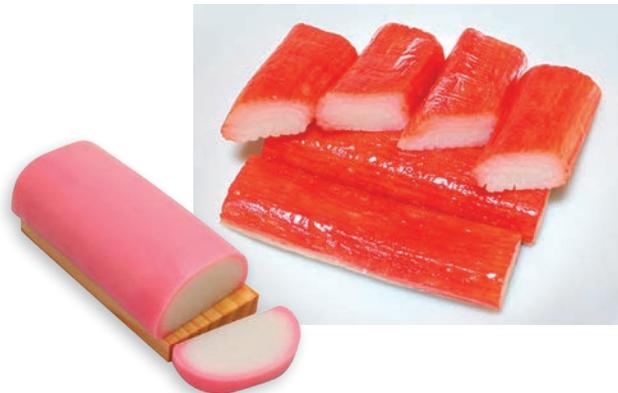


Figura 11.1 - Kamaboko e Kani-Kama, da cozinha japonesa

Fonte: <http://1.bp.blogspot.com>
<http://upload.wikimedia.org>

O modelo esquemático de uma despoldadeira é apresentado na **figura 11.2**. É um equipamento desenvolvido para a indústria do frango e adaptado para a do pescado, tem como função a separação da carne do pescado das espinhas, pele, nadadeiras, etc.

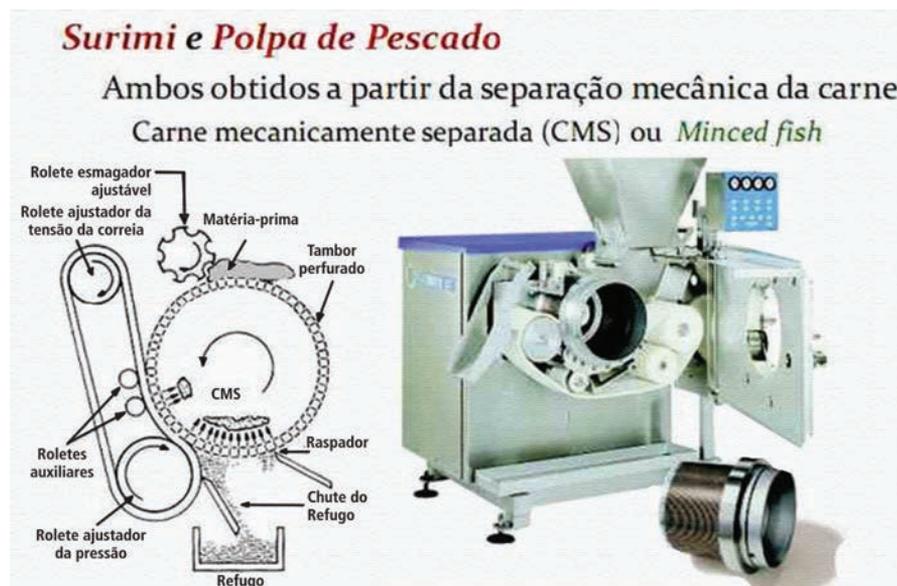


Figura 11.2 - Despoldadeira

Fonte: Ramos (2007)

Na ilustração abaixo (**figura 11.3**), obtenção de CMS de pescado (armado, tilápias e flaminguinhas). Estes podem ser utilizados no desenvolvimento de novos produtos ou a primeira etapa para obtenção do surimi.

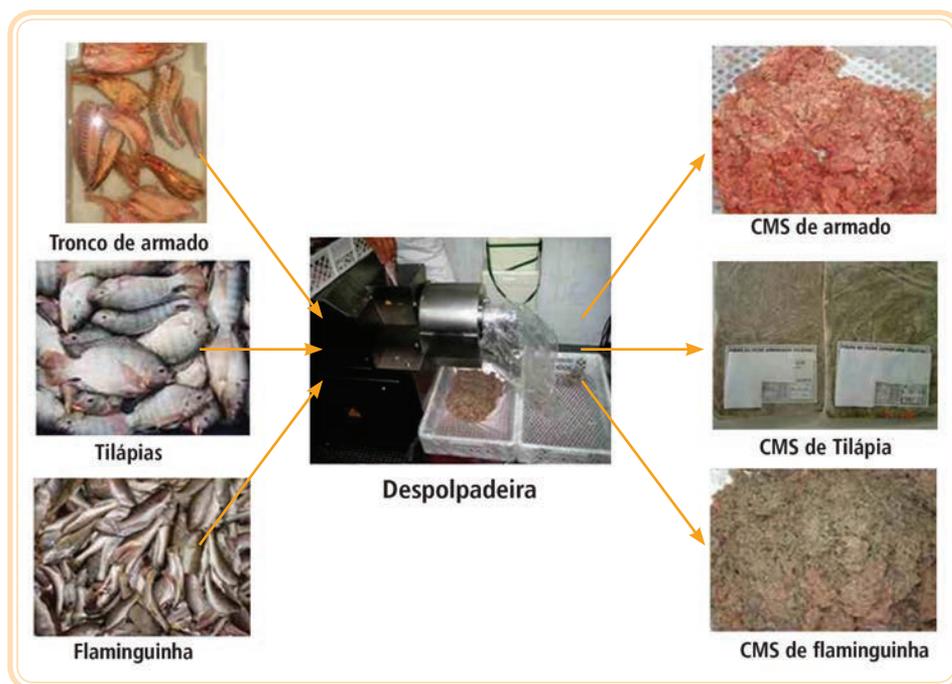


Figura 11.3 Obtenção de CMS

Fonte: Minozzo (2010) Adaptado.

11.1 Características da carne mecanicamente separada e do surimi

CMS

- **Músculo integral, livre de espinhas, ossos e pele**
- Trata-se do *minced* propriamente dito
- Primeira etapa do processamento de *surimi*

SURIMI

- **Concentrado congelado de proteínas miofibrilantes de músculo de peixe**
- Quando misturado ao sal ou outros ingredientes, apresenta habilidade em formar **gel altamente elástico ("ashi")**



Fonte: <http://upload.wikimedia.org>

Fonte: Ramos (2007)

A-Z

Géis termorreversíveis

Formação e estabilidade de formar gel sob determinada temperatura.

Coesividade

Propriedade que as moléculas têm de manter-se unidas, ligadas entre si.

Dispersante

Propriedade química no qual as substâncias são dispersas no meio.

Outras propriedades e características funcionais do surimi são a capacidade de formar **géis termorreversíveis** de alta firmeza, elasticidade e **coesividade**, além de ser um ótimo estabilizador de emulsões e atuar como **dispersante**. O surimi apresenta uma longa vida de prateleira sob congelamento (6 meses a 1 ano); é um ingrediente proteico altamente funcional e de boa qualidade nutricional.

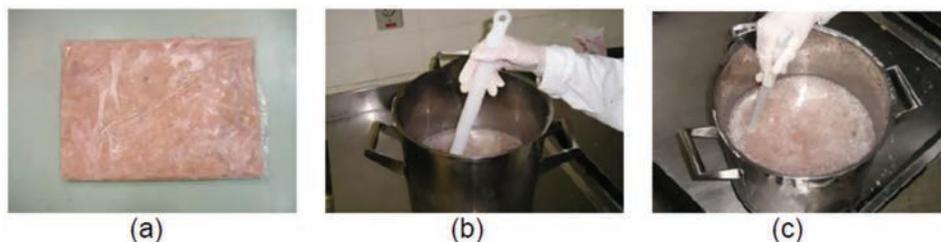
11.2 Processamento para obtenção de surimi

Antes do processo de industrialização do surimi é necessário observar alguns aspectos importantes, tais como, a qualidade da matéria prima, qualidade da água do processamento, cuidados com a higienização de utensílios, equipamentos e manipulação do produto. Uma das propriedades mais importantes do surimi é a formação de gel, e esta depende da qualidade do pescado. É importante que o pescado seja armazenado sempre a uma temperatura abaixo de 5°C durante o tempo de espera para ser processado, evitando alterações enzimáticas.

Na fabricação do surimi, a etapa de lavagem da carne é de extrema importância, e se realiza com a finalidade de remover as proteínas sarcoplasmáticas e do estroma, bem como elimina sabores e odores do pescado, concentrando assim as proteínas miofibrilares. Repetidas lavagens são feitas, para aumentar a concentração de miosina e dar à proteína miofibrilar condições favoráveis para uma boa formação gelatinosa e elástica.

Os açúcares são utilizados para prevenir a desnaturação pelo congelamento, prevenindo a desnaturação das proteínas musculares, formada pela actomiosina. A **sacarose** e o **sorbitol** são os crioprotetores primariamente utilizados na indústria de surimi, podendo ser usado também para esta função os aminoácidos de caráter ácido, como ácido glutâmico e aspártico e os que possuem radicais -SH, como cisteína e glutatona e alguns ácidos dicarboxílicos e oxi-ácidos (VAZ, 2005).

A **Figura 11.4** demonstra de forma ilustrativa as etapas para a produção do surimi, no caso de tilápia.



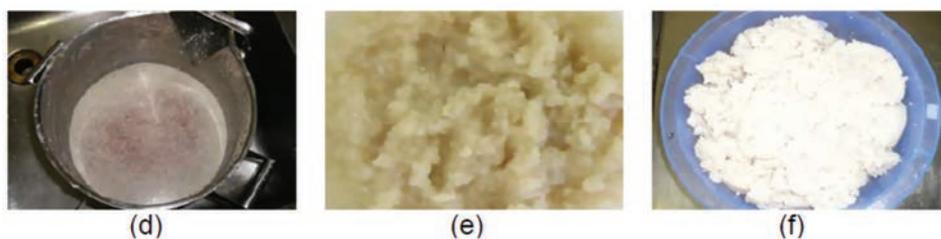


Figura 11.4 Etapas ilustrativas para a obtenção de surimi de tilápia: (a) polpa de tilápia embalada; (b) e (c) processo de lavagem da polpa; (d) decantação da polpa após agitação lenta; (e) polpa após as três lavagens; (f) surimi.

Fonte: VAZ (2005)

Ao final de cada ciclo de lavagem, a polpa deve ser submetida ao processo de prensagem, tendo como objetivo a diminuição da umidade do produto, sendo que a umidade no produto final deve encontrar-se abaixo de 80%, valor este próximo da matéria prima original. A figura 11.5 demonstra o fluxograma para obtenção da polpa (CMS) e do surimi.

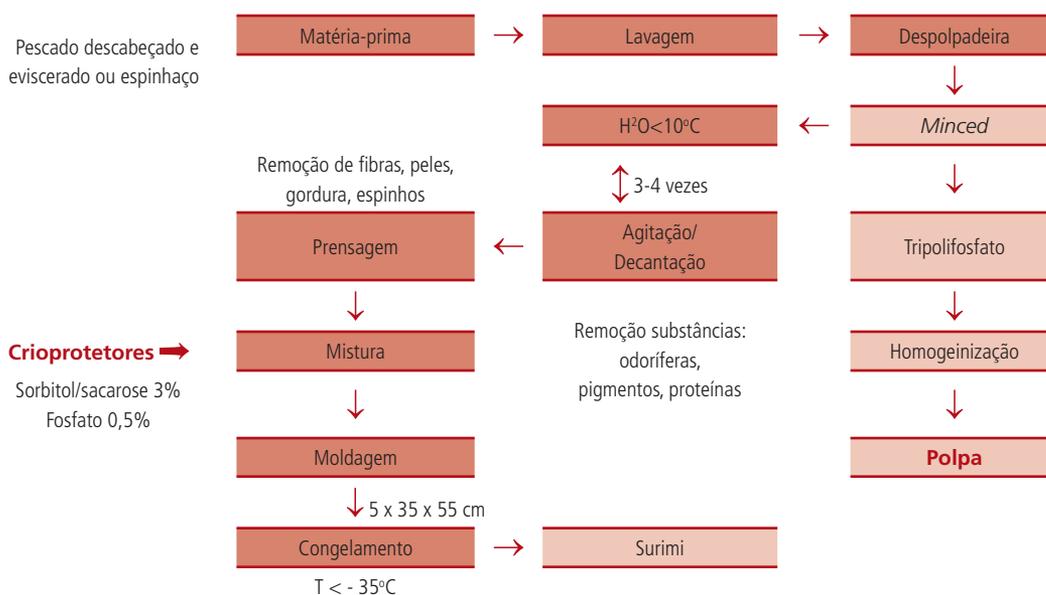


Figura 11.5 Fluxograma de obtenção do CMS e do surimi

Fonte: Ramos (2007). Adaptado.

Resumo

Classifica-se como surimi a carne de peixe moída, lavada, drenada e estabilizada pela adição de crioprotetores. As propriedades e características funcionais do surimi são a capacidade de formar géis termoirreversíveis de alta firmeza, elasticidade e coesividade, além de ser um ótimo estabilizador de emulsões e atuar como dispersante. Apresenta longa vida de prateleira sob congelamento (6 meses a 1 ano). Na fabricação do surimi, lavagens são

Aula 12 – Nuggets de pescado

Caríssimos alunos, nesta aula, vocês irão conhecer a tecnologia para a produção de nuggets de pescado, formulação base, fluxograma e a legislação brasileira para empanados.

Ao final desta aula, espero que você consiga desenvolver formulações de nuggets com peixes disponíveis em sua região, agregando valor à sua matéria-prima. Quem sabe isto lhe ajudará a conseguir uma renda extra, o que seria bem interessante, não?

A recuperação e utilização das proteínas de pescado, através de produtos alimentícios tipo “nuggets”, hamburques, croquetes e “fishstick” constituem uma alternativa promissora para a elaboração de alimentos de alta qualidade nutricional e de elevado valor agregado, trazendo vantagens econômicas e para a saúde da população.

Entende-se por empanado, o produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize. Tratando-se de um produto cru, semi-cozido, cozido, semi-frito, frito segundo a Legislação Brasileira (BRASIL, 2001).

12.1 Nuggets de pescado

12.1.1 Empanamento

A primeira operação no sistema de empanamento é o *predusting*. Independente do produto ou processo, consiste na aplicação de uma fina camada de farinha, sendo na sua maioria à base de amido. O *predusting* tem como função melhorar a adesão que se relaciona por dois motivos: pela absorção da umidade e/ou funciona como agente físico para a adesão do líquido de empanamento.

O *Batter* é definido como um líquido de mistura que pode ser constituído de água ou leite, farinha de trigo ou milho, amido, ovos e temperos. Não existem receitas exatas para sistemas *batters*; dependendo do substrato do alimento e a aparência desejada da cobertura, as fórmulas podem ser extremamente

flexíveis para permitir o máximo de adaptabilidade ao produto. A função do *batter* pode ser traduzida inicialmente pela sua adesão ao produto e posteriormente à farinha de cobertura. A cobertura do produto não depende apenas das propriedades adesivas do *batter*, mas também do tempo de aplicação e densidade do mesmo. A composição do líquido influi diretamente na característica sensorial do produto final, principalmente com relação à cor, maciez e crocância, bem como na espessura da cobertura, sendo este de interesse aos fabricantes por razões econômicas. A Tabela abaixo demonstra a mistura do *batter*, líquido de empanamento utilizado em nuggets de tilápia.

Tabela 12.1 - Exemplo de batter utilizado no empanamento de nuggets de tilápia

Componente	quantidade
Farinha de trigo	250 g
Amido de milho	150g
Leite em pó	100 g
Sal	20 g
água	1000 ml

Fonte: Dieterich (2003)

Breading é definido como uma mistura seca de farinha, amido e temperos, aplicado no alimento umedecido ou com o *Batter* cozido. Não existe padrão de identidade para o *breading*, sendo que este pode ser constituído de pão torrado, biscoito e mistura de ingredientes secos. Tem como principais características: a granulometria, textura, densidade, umidade, potencial de absorção de umidade e óleo, velocidade de escurecimento, cor e sabor. A farinha de cobertura que apresenta partículas de granulometria mais grosseira promovem um impacto visual, porém se estas partículas forem demasiadamente grandes resulta numa cobertura que poderá desprender-se durante o transporte ou manipulação. Farinhas de granulometria muito fina, entretanto, absorvem água muito rapidamente, ocasionando um rápido aumento da viscosidade de cobertura, resultando numa cobertura seca e rígida, depreciando a sua aparência geral (SUNDERMAN, 1992).

Importante

Após as operações de mistura de ingredientes (Tabela 12.2) com a massa de pescado, moldagem e congelamento, as porções são empanadas e submetidas a operação de pré-fritura, que tem por objetivo posicionar a cobertura, inibir a desidratação e contribuir para o gosto e cor das porções de nuggets. A faixa normal de fritura é de 180 a 193°C, em um tempo de um minuto e meio. Como as porções de pescado deixam o óleo de fritura com a temperatura da cobertura equivalente à do óleo de fritura, é

necessário um período de resfriamento entre a fritura e o congelamento para estabilizar a cobertura e, após este período, os nuggets devem ser congelados a -18°C.

Tabela 12.2 - Formulação de nuggets de pescado

Ingredientes	%
CMS de pescado	81,0
Amido	3,5
Isolado protéico de soja	3,5
Água gelada	7,0
Sal	2,5
Gordura vegetal hidrogenada	1,2
Glutamato monossódico	0,6
Temperos	0,8

Fonte: Elaborada pelo autor.

A **figura 12.1** demonstra o fluxograma para obtenção de nuggets de Jundiá.



Figura 12.1 - Fluxograma para obtenção de nuggets de Jundiá

Fonte: GEMAQ (2006)

12.1.2 Moldagem dos nuggets

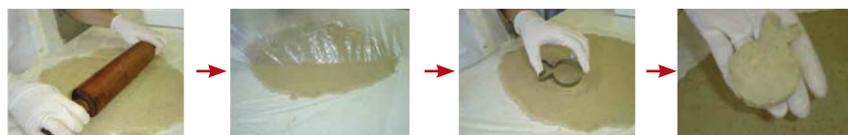


Figura 12.2 - Moldagem dos nuggets

Fonte: GEMAQ (2006)

12.1.3 Preparo do líquido de empanamento



Figura 12.3 - Preparo do líquido de empanamento
Fonte: GEMAQ (2006)

12.1.4 Empanamento dos nuggets

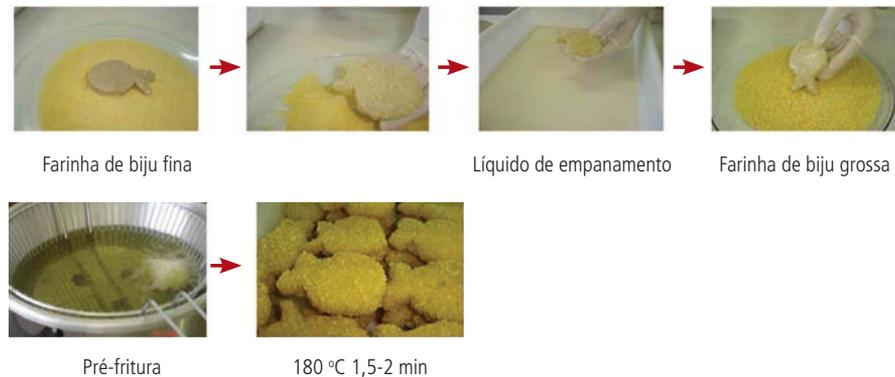


Figura 12.4 - Empanamento dos nuggets
Fonte: GEMAQ (2006)

Atenção!

Segundo o Ministério da Agricultura e Abastecimento, no qual estabelece o “Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de empanados”, na instrução normativa nº 6, define os seguintes parâmetros: adição máxima de proteína não cárnea 4,0%, teor máximo de carboidratos 30% e mínimo de proteínas 10%.

Analogamente a produção de nuggets podem ser produzidos croquetes, fishstick, seguindo as mesmas etapas; mistura dos ingredientes, confecção das porções, resfriamento, empanamento, pré-fritura, resfriamento e congelamento. Na Tabela 12.3 é apresentada uma formulação para croquetes de pescado.

Tabela 12.3 - Formulações de croquetes de pescado com CMS de pescado

Ingredientes	(%)
CMS	77
Gordura hidrogenada	3,0
Glutamato monossódico	0,5
Isolado protéico de soja	4,0
Cebola desidratada	1,0
Salsa desidratada	0,5
Farinha de rosca	5,0
Amido de milho	2,0
Alho desidratado	1,0
Páprica	0,3
Pimenta	0,1
Água	5,0
Sal	1,5

Fonte: BORDIGNON *et al.* (2005)

Resumo

A primeira operação no sistema de empanamento é o *predusting*. O *predusting* tem como função melhorar a adesão que se relaciona por dois motivos: pela absorção da umidade e/ou funciona como agente físico para a adesão do líquido de empanamento. O *Batter* é definido como um líquido de mistura que pode ser constituído de água ou leite, farinha de trigo ou milho, amido, ovos e temperos. *Breading* é definido como uma mistura seca de farinha, amido e temperos, aplicado no alimento umedecido ou com o *Batter* cozido. Após as operações de mistura de ingredientes com a massa de pescado, moldagem e congelamento, as porções são empanadas e submetidas à operação de pré-fritura, resfriamento e congelados a -18°C.

Atividades de aprendizagem

Desenvolva uma formulação de nuggets de pescado com base nos percentuais vistos nesta aula, levando em consideração os ingredientes abaixo relacionados. Após elabore, se possível, esta formulação montada por você. Utilize a formulação do Batter acima descrito na aula. Aproveite!



Ingredientes	(%)
Pescado Moído	
Amido	
Isolado protéico de soja	
Água gelada	
Sal	
Gordura vegetal hidrogenada	
Glutamato monossódico	
Temperos	

Aula 13 – Fishburguer de pescado

Na aula de hoje iremos aprender como se procede a elaboração de fishburguer, ou seja, hamburguer de pescado, sendo mais uma das inúmeras alternativas para o aproveitamento quase que integral das partes comestíveis do pescado.

Ao final deste nosso encontro, você estará apto a elaborar e desenvolver fishburguer de diferentes espécies de peixes, tendo como base informações dispostas e apresentadas neste capítulo.

13.1 Introdução

O hamburguer é definido com um aglomerado de carne picada ou moída, onde são adicionados praticamente sal e condimentos, que sofre uma subsequente moldagem, sendo depois congelado.

Hamburgueres de peixe preparados a partir da Carne mecanicamente separada (CMS) de resíduos de pescado, temperada e adicionada de crioprotetores podem alcançar alto índice de aceitabilidade e boa estabilidade durante o armazenamento. Bons resultados no desenvolvimento de processos e produtos para a CMS de pescado, requerem um bom conhecimento das características físicas e de *flavour* da carne, e também das funções dos ingredientes e dos produtos alimentícios básicos da formulação. Os ingredientes, em produtos de CMS de pescado, promovem modificações e melhorias na textura; são responsáveis pela suculência, percepção bucal e suavização da cor.

A matéria-prima (CMS ou surimi) obtida é adicionada de aditivos e condimentos, como: sal, nitrito, amido, proteína vegetal, glutamato monossódico, pimenta do reino, cebola em pó, alho em pó e gordura animal em uma misturadeira ou cutter, para que haja uma homogeneização da massa, sendo que a temperatura da mesma no processo não deve ultrapassar 10°C a fim de preservar a funcionalidade das proteínas da carne de pescado.



Figura 13.1 - Fishburguer.

Fonte: www.anntat.com

A-Z

Flavour

Sacarose e sorbitol, tipos de açúcares utilizados como protetores contra o congelamento em surimi.

Tabela 13.1 Proposta para formulação de hambúrguer produzido com cms de Tilápia

Ingredientes	(%)
Pasta de pescado	85
Condimentos	0,5
Água	2,0
Proteína Texturizada de soja	4,0
Fécula de batata	6,0
Pré mistura a base de cebola alho e sal	2,2
Glutamato monossódico	0,3

Fonte: CRYSCHEK *et al* (2002)

Tabela 13.2 proposta para formulação de hambúrguer produzido com cms de Carpa

Ingredientes	
CMS de carpa	1 Kg
Proteína texturizada de soja	100 g
Água gelada	200 ml
Sal	20 g
Noz moscada	0,5 g
Óleo	50 ml
Pimenta do reino	1 g
Glutamato monossódico	3 g
Cebola ralada	50 g
Alho	2 g
Suco de limão	20 ml

Fonte: Garbelini, 2006 (adaptado)

Em seguida, a moldagem é realizada em máquinas formadoras, com diâmetro de aproximadamente 9 cm. Os hambúrgueres já formados são dispostos em bandeja e congelados à temperatura entre -18 a -25°C. Hoje as indústrias estão partindo para um sistema diferente de congelamento, que é o congelamento rápido individual, o IQF, que consta de um túnel onde o produto entra em uma extremidade, descongelado, e sai na outra congelado. As peças formadas e congeladas são então embaladas preferencialmente a vácuo e acondicionadas a -18°C.

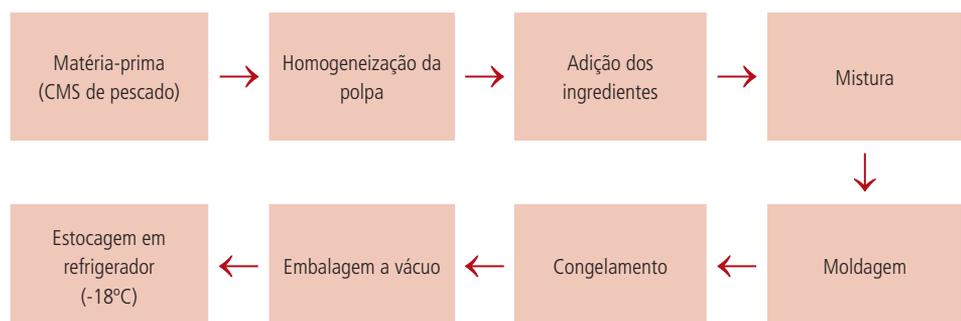


Figura 13.2 Fluxograma operacional de obtenção de fishburguer

Fonte: Adaptado de TEIXEIRA (1999)



Figura 13.3 - Fotografia do processo de fishburger
 Fonte: GEMAQ (2006)

Importante

Segundo o Ministério da Agricultura e Abastecimento, no qual estabelece o “Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Hamburgueres”, na instrução normativa nº 20, define os seguintes parâmetros: adição máxima de proteína não cárnea na forma agregada de 4%, teor máximo de carboidratos totais 3%, gordura máxima de 23%, proteína mínima de 15% e teor máximo de cálcio em base seca nos hamburgueres cozidos 0,54% e nos crus 0,1% (BRASIL, 2000).

Resumo

A matéria-prima (CMS ou surimi) obtida é adicionada de aditivos e condimentos, como: sal, nitrito, amido, proteína vegetal, glutamato monossódico, pimenta do reino, cebola em pó, alho em pó e gordura animal em uma misturadeira ou cutter, para que haja uma homogeneização da massa, sendo que a temperatura da mesma no processo não deve ultrapassar 10°C. A moldagem é realizada em máquinas formadoras, com diâmetro de aproximadamente 9 cm. Os hamburgueres já formados são dispostos em bandeja e congelados à temperatura entre -18 a -25°C.

Atividades de aprendizagem

1. Qual a temperatura máxima que pode chegar a massa do fishburger no processo de manufatura e por que não deve exceder o limite estabelecido?



Aula 14 – Patê de pescado

Prezados alunos, hoje iremos iniciar o tópico referente aos embutidos a base de pescado, em especial patês. Este produto pode ser elaborado com filés, pescado de baixo valor comercial, ou mesmo, ser à base de surimi.

Assim, espero, que ao final dessa nossa caminhada você obtenha informações necessárias para a produção e desenvolvimento de patês de pescado, sendo este uma alternativa para o incremento e agregação de valor a cadeia produtiva do pescado.

14.1 Introdução

Define-se embutido todo produto feito com carnes picadas ou moídas, acondicionadas em invólucro animal ou sintético. Os embutidos são classificados em frescos, secos e cozidos, sendo que os frescos são embutidos crus, sendo a vida de prateleira de 1 a 6 dias. O embutido seco é o embutido cru submetido a um processo de desidratação parcial favorecendo sua conservação por um tempo maior e o embutido cozido é submetido a um processo de cozimento em estufa ou em água quente.

A produção de embutidos a partir da carne de pescado é uma alternativa de beneficiamento da matéria prima **in natura** para prolongar a sua vida útil e para agregar valor ao produto.

A-Z

In natura

Essa expressão é utilizada para descrever os alimentos de origem vegetal ou animal que são consumidos em seu estado natural, como as frutas por exemplo.

14.2 Patês de pescado



Figura 14.1 - Patê de tilápia.

Fonte: http://farm5.static.flickr.com/4068/4551030687_59ca2eda33.jpg

Patê é um produto cozido com tradições gastronômicas importantes e com propriedades sensoriais bastante apreciadas. Os primeiros patês foram elaborados com fígado de ganso (“foie-grass”) ou fígado de porco. Recentemente foram lançados no mercado novos produtos, entre os quais o patê de peixe que apresenta vantagens nutricionais e alternativas para o consumo de pescado. São conhecidas duas denominações para patês: patê cremoso e pastoso, sendo que o cremoso é produzido com parte da carne crua e outra cozida, e o pastoso é processado com matéria-prima cozida. O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal define como pasta ou patê, o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes e/ou produtos cárneos e/ou miúdos comestíveis, das diferentes espécies de animais comercializados e transformados em pasta, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado.

14.2.1 Processamento de patê de pescado

São dois tipos de patê possíveis de se produzir: pastoso (100% da matéria-prima cozida) ou cremoso (uma porcentagem cozida e outra crua). As **tabelas 14.1 e 14.2** apresentam propostas de formulações de patê de Tilápia, e a **Figura 14.2**, o fluxograma operacional do processamento.

Tabela 14.1 - Propostas de formulações de patê elaborado a partir de Tilápia (*Oreochromis niloticus*)

Ingredientes/formulações (%)	F1	F2	F3
Pescado	34,19	44,27	54,09
Água	30	25	20
PIS	1,5	1,5	1,5
Sal	0,70	0,70	0,70
Sais de Cura	0,15	0,15	0,15
Gordura	30	25	20
Condimentos	0,98	0,98	0,98
Eritorbato de Sódio	0,20	0,20	0,20
Amido	2	2	2
Fumaça Líquida	0,20	0,20	0,20
Corante Carmim de cochonilha	0,08	----	0,18

Um patê de pescado apresenta a seguinte composição média: calorias – 352,7; carboidratos – 0%; proteínas – 19,21% e lipídeos – 30,64%. Na Tabela 14.2 são apresentados mais duas formulações de patê de peixe.

Tabela 14.2 Formulações para patês de peixe

Ingredientes (%)	Fórmula A	Fórmula B
Carne de peixe moída	67,0	67,0
Tripolifosfato de sódio (0,15g/mL)	2,2	2,2
Manteiga	10,5	5,3
Margarina	10,5	5,3
Gordura de soja hidrogenada	-	10,5
Pão tostado e moído	8,0	8,0
Alho salgado	1,0	1,0
Pimenta preta moída	0,7	0,7
Suco de limão	0,7	0,7

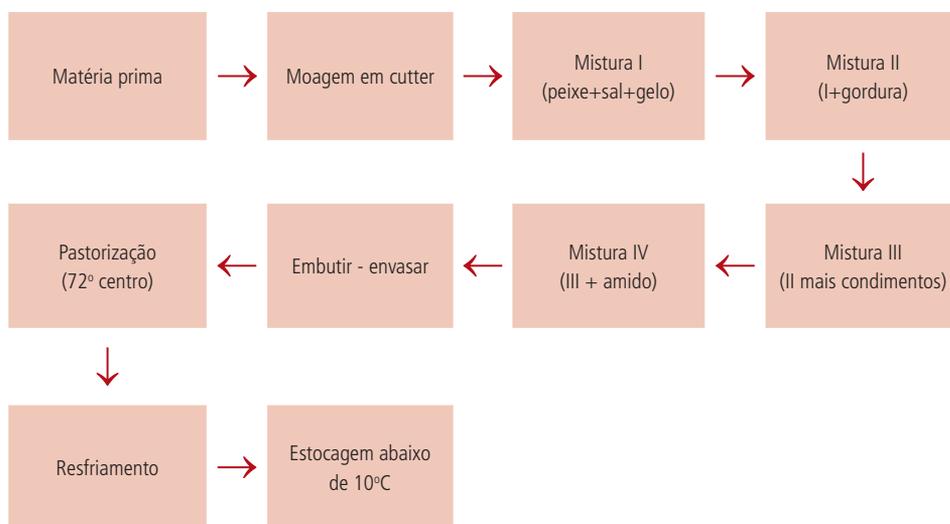


Figura 14.2 - Fluxograma operacional do processamento de patê de pescada

Fonte: Minozzo e Waszczyński (2007)

A **Figura 14.3** apresenta os passos para a produção de patê cremoso de pescada.



Figura 14.3 - Produção de patê cremoso de pescada.

Fonte: GEMAQ (2006)

Importante

Nesta primeira etapa, homogeneizar o pescado, gelo e os sais, pois a solução salina disponibilizará as proteínas miofibrilares a atuarem como emulsificantes, encapsulando os glóbulos de gordura. Logo as proteínas atuam como emulsificantes e estabilizantes nas emulsões.



Figura 14.4 - Produção de patê

Fonte: GEMAQ (2006)

O envase (processo no qual a massa de patê é colocada dentro dos potes de vidro) da massa de patê pode ser realizado em potes esterilizados de vidro, ou tripas de polietileno, 35 mm de calibre onde o comprimento dos sachês em torno de 10 cm, em embutideira vertical, como podem ser visualizados abaixo.



Figura 14.5 - Envase do patê

Fonte: GEMAQ (2006)

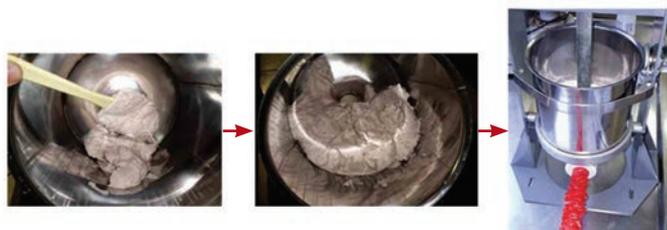


Figura 14.6 - Envase do patê

Fonte: Minozzo (2010)



Figura 14.7 - Patê envasado

Fonte: Minozzo (2010)

Após o envase, pasteurizar a 80°C por 60 minutos, resfriar em banho de água e gelo e rotular. A pasteurização tem como função garantir a qualidade microbiológica dos patês.

Os patês de pescado possuem um alto valor agregado, aumentando renda, gerando empregos diretos e indiretos, sendo uma ótima alternativa para o incremento da produção nas indústrias, cooperativas e comunidade de pescadores.

Resumo

São conhecidas duas denominações para patês: patê cremoso e pastoso, sendo que o cremoso é produzido com parte da carne crua e outra cozida, e o pastoso é processado com matéria-prima cozida. O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal define como pasta ou patê, o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes e/ou produtos cárneos e/ou miúdos comestíveis, das diferentes espécies de animais comercializados e transformados em pasta, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado. Na primeira etapa, homogeneizar o pescado, gelo e os sais, pois a solução salina formada disponibilizará as proteínas miofibrilares a atuarem como emulsificantes, adicionar os demais ingredientes, embutir, pastORIZAR e resfriar.

Atividades de aprendizagem

1. Na etapa de elaboração dos patês de pescado, qual a importância da primeira homogeneização com os sais, água e o pescado?



Legislação para patê

*máxima de 3% de proteínas não cárneas na forma de proteína agregada;
Características Físico-Químicas
Amido (máx.) 10%
Carboidratos totais (máx.) 10%
Umidade (máx.) - 70%
Gordura (máx.) - 32%
Proteína (min.) 8%

*A Somatória de Carboidratos totais (máx.) e Amido (máx.) não deverá ser superior a 10%

Fonte: Brasil (2000)



Aula 15 – Presunto tipo de pescado e fiambre de peixe

Neste nosso encontro iremos começar a viajar pelo conhecimento sobre presunto de pescado e fiambre de peixe. Este tópico foi dividido em duas aulas. Neste nosso primeiro encontro iremos ver algumas definições e começar a estudar alguns ingredientes utilizados neste tipo de produto. Espero que ao final desta aula, você consiga ter em mente a designação, definição e diferenciação de presunto e presunto de pescado.

15.1 Presunto tipo de pescado

Considera-se embutido os produtos constituídos por carne e/ou órgãos comestíveis picados, curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, com forma geralmente simétrica.

Segundo a Instrução Normativa nº 20 de julho de 2000, especifica o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Presunto, define que: produto cárneo industrializado obtido dos cortes do membro posterior do suíno, desossado ou não, e submetido ao processo térmico adequado. Quando o membro posterior não for de suíno, o produto será denominado de Presunto, seguido do nome da espécie animal de procedência". Ex: Presunto de Aves, Presunto de Peru.



Figura 15.1 - Presunto tipo de tilápia
Fonte: Macari (2007)

Na elaboração do presunto alguns parâmetros na matéria prima (pH, pigmentos totais, proteína, gordura, umidade e cinzas) e na salmoura (temperatura, pH e concentração dos ingredientes), em associação a procedimentos tecnológicos adequados, como a massagem no "tumbler" e método "cook-in" podem assegurar a qualidade final do presunto.

A temperatura da carne deve estar em torno de 4°C. É importante observar que a carne seja submetida a uma boa refrigeração no momento do seu preparo, evitando assim elevação na sua temperatura e conseqüentemente perda de qualidade microbiológica.

A-Z

Tumbler

É o nome de um equipamento, no qual as peças de presunto são massageadas, de maneira similar é parecido com misturador de cimento com pás internas que gira no próprio eixo.

Cook-in

Método de cozimento do presunto dentro da própria embalagem.

A massagem mecânica no “tumbler” equipamento de tambor rotativo, ou em tanques dotados de pás rotativas denominadas massageadores. No processo de massageamento a temperatura de 6° a 8°C foram consideradas as melhores em relação ao rendimento, cor e coesão. No “tumbler” a carne em associação com alguns ingredientes de cura (sais e fosfatos), contribui para uma rápida difusão da salmoura. Promove a formação do exsudado proteico, o qual aumenta a coesão nas peças de carne com reflexos positivos para retenção da salmoura, maciez e cor do presunto, portanto melhora a textura e dá uma aparência de músculo intacto ao bloco formado.

Existem basicamente duas variáveis no processo de massageamento usado na prática: com ou sem vácuo. O efeito do vácuo é vantajoso, pois melhora a absorção dos ingredientes de cura bem como a coesão. A razão é que as bolhas de ar presentes inicialmente entre as porções cárneas e no exsudado são removidas prevenindo a expansão das bolhas durante o cozimento e subseqüentemente diminuição da coesão entre os pedaços de carne. Para o cozimento recomenda-se cessar o processo quando atingir a temperatura interna de 72-75°C do produto. O cozimento é aplicado para conferir vida útil associada à exclusão de microrganismos.

Dentre as tecnologias modernas de processamento de carnes, poucas tiveram tanto impacto na indústria como a do cozimento do produto dentro de embalagens plásticas, termoformadas, que normalmente são utilizadas como a própria embalagem de consumo. Esta tecnologia de cozimento dentro da embalagem, ou seja, a tecnologia *cook-in*, é utilizada, principalmente, na fabricação de presunto cozido e de apressuntados.

A principal vantagem do sistema é a redução na contaminação microbiana, visto que o produto não é exposto a microrganismos após o cozimento, o que resulta numa vida útil maior. Outras vantagens seriam melhor qualidade sensorial e nutricional e maior rendimento, uma vez que há maior retenção de líquidos, comparativamente, ao cozimento em fôrmas. Também há uma redução do custo de mão-de-obra, pois não há necessidade de transferência das fôrmas de cozimento para uma nova embalagem.

15.1.1 Aditivos e ingredientes

a. Cloreto de sódio

O teor de sal se situa em torno de 2% a 3%, faixa em que reside a maior aceitabilidade em termos de gosto salgado. O sal tem participação muito importante no processo da solubilização das proteínas da carne (ARIMA; PINTO NETO, 1995).

b. Carragena

As carragenas podem ser utilizadas na categoria de espessantes. Esse polisacarídeo forma gel termorreversível e seu uso é relativamente simples tendo como vantagens segundo Arima e Pinto Neto (1995):

- Aumentam o rendimento (reduz o custo);
- Aumenta a consistência;
- Melhora a fatiabilidade, tem excelente propriedade gelificante;
- Aumenta a coesividade;
- Diminui a perda por exsudação, aumenta a capacidade de retenção de água;
- Diminui a perda no fatiamento;
- Não tem sabor;
- Não confere descoloração;

c. Proteína vegetal

Proteína de soja, na forma de isolado proteico de soja ou proteína isolada de soja, pode ser adicionada em presunto ao limite máximo de 2%. As vantagens da utilização da proteína isolada são as seguintes, segundo Macari (2007).

- Melhora a firmeza;
- Melhora a fatiabilidade;
- Reduz a perda de líquido após o cozimento;
- Melhora a formação do gel;
- Melhora a coesão entre os pedaços;
- Possui valor nutricional;
- Reduz custos.

d. Amido

No Brasil os amidos de mandioca e de milho são utilizados tradicionalmente pela indústria cárnea. O limite de utilização em apresuntados é de 2%. A adição de amido, no processamento, deve ser realizada após o período de cura, no massageamento/mistura, antes da enformagem e para evitar que haja fermentação excessiva (ARIMA; PINTO NETO, 1995).

e. Açúcares

Os açúcares, embora sejam componentes não essenciais, são empregados como nutriente para bactérias que transformam nitrato a nitrito, para mascarar o sabor do sal, contribuir para realçar o sabor e podem ser utilizados em concentrações de 0,3% a 1,5% (BRASIL, 1997).

f. Hidrolisado proteico

Os hidrolisados são realçadores de sabor, sendo utilizados por essa propriedade funcional em produtos processados como ingrediente ou coadjuvante tecnológico de sabor. O glutamato monossódico também é um hidrolisado, porém consiste em um só aminoácido (ARIMA; PINTO NETO, 1995)

g. Antioxidante

Ascorbato de sódio e eritorbato de sódio são aceleradores da transformação do nitrito a óxido nitroso e também, são fixadores da cor (BRASIL, 1997).

h. Nitratos e nitritos

Nitratos e nitritos são aditivos alimentares, classificados como conservantes, são substâncias adicionadas aos alimentos que visam evitar sua deterioração, principalmente por microrganismos (PETENUCCI et al., 2004).

i. Polifosfato

Os fosfatos são classificados na categoria de estabilizantes, e são adicionados durante o processo de cura de diferentes produtos cárneos por participar principalmente do processo de retenção de água, afetando o seu rendimento e suculência. No entanto, apresentam outros benefícios, como melhorar a maciez e a preservação da cor e do sabor, bem como o de prevenir a rancidez (ARIMA; PINTO NETO, 1997):

- Correção do pH –
- Retenção de água –
- Estabilizante de emulsão –
- Sequestrantes de cátions –

j. Transglutaminase

A transglutaminase influencia nas seguintes propriedades, segundo Macari (2007):

- Capacidade de gelatinização:
- Viscosidade:
- Estabilidade térmica:
- Capacidade de retenção de água:
- Valor nutricional:

Para produtos apresetados recomendam-se quantidades inferiores a 1% da enzima.

Resumo

Nesta aula vimos a definição de presunto segundo a legislação brasileira vigente, alguns dos ingredientes utilizados na formulação e suas funções no produto.

Atividades de aprendizagem



1. Dentre as vantagens da utilização de proteína vegetal nos embutidos assinale a alternativa que não condiz com a verdade.

- () Melhora a firmeza
- () Melhora a fatiabilidade
- () Reduz a perda de líquido após o cozimento
- () Melhora a formação do gel
- () Melhora a coesão entre os pedaços
- () Aumenta o custo de produção

2. Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- | | | |
|---------------------|-----|--|
| 1. Açúcares | () | participam principalmente do processo de retenção de água, afetando o seu rendimento e suculência. No entanto, apresentam outros benefícios, como melhorar a maciez e a preservação da cor e do sabor, bem como o de prevenir a rancidez. |
| 2. Transglutaminase | () | embora sejam componentes não essenciais, são empregados como nutriente para bactérias que transformam nitrato a nitrito, para mascarar o sabor do sal, contribuir para realçar o sabor e podem ser utilizados em concentrações de 0,3% a 1,5%. |
| 3. Polifosfato | () | Capacidade de gelatinização, viscosidade, estabilidade térmica, capacidade de retenção de água, valor nutricional. |

Assinale a sequência correta, de cima para baixo.

- a) 1, 2, 3
- b) 2, 3, 1
- c) 3, 1, 2
- d) 2, 1, 3
- e) 1, 3, 2

Aula 16 – Presunto tipo de pescado e fiambre de peixe II

Neste nosso encontro continuaremos aprendendo sobre os presuntos e fiambres de pescado. Na aula passada vimos algumas definições importantes e começamos a estudar os ingredientes normalmente utilizados na fabricação de presuntos e fiambres. Hoje veremos os últimos ingredientes utilizados e finalizaremos este tópico com o processamento e fluxograma. Espero que ao final deste nosso encontro, você consiga desenvolver presunto de pescado e/ou fiambre de peixe em sua comunidade agregando valor ao pescado disponível.

16.1 Processamento do presunto tipo de pescado

16.1.1 Preparo da salmoura ingredientes e aditivos

A salmoura (0° C a 2°C) composta de: cloreto de sódio, condimento, glutamato monossódico, sal de cura e corante, ideal adição de 25% na carne. A proteína isolada de soja hidratada na proporção 1:4 (proteína: água).

16.1.2 Mistura

Esta etapa é de fundamental importância, pois ocorre a extração das proteínas miofibrilares que contribuem para ligação da carne e formato do produto final. Adição da enzima transglutaminase.

16.1.3 Cura

Ideal 8 h sob refrigeração (3°C a 5°C), para que os sais de cura reajam com a massa cárnea.

16.1.4 Embalagem

Embalar o produto cru, em filmes *cook-in* à base de poliamidas e ionômero, que possuem a propriedade de encolher e aderir ao produto durante o cozimento.

16.1.5 Enformagem e Prensagem

Foram utilizadas fôrmas de aço inox que com formato oval e capacidade de 500g de produto. O produto foi colocado na fôrma e esta fechada com

tampa provida de regulagem para que o produto fosse prensado à medida que a fôrma fosse sendo fechada.

16.1.6 Cozimento

Imersão das fôrmas contendo a massa em água a 97°C, Finalizar o processo quando o produto atingir 72°C no ponto central.

A **Figura 16.1**, apresenta o fluxograma do processo para obtenção de embutido cozido de pescado tipo presunto.

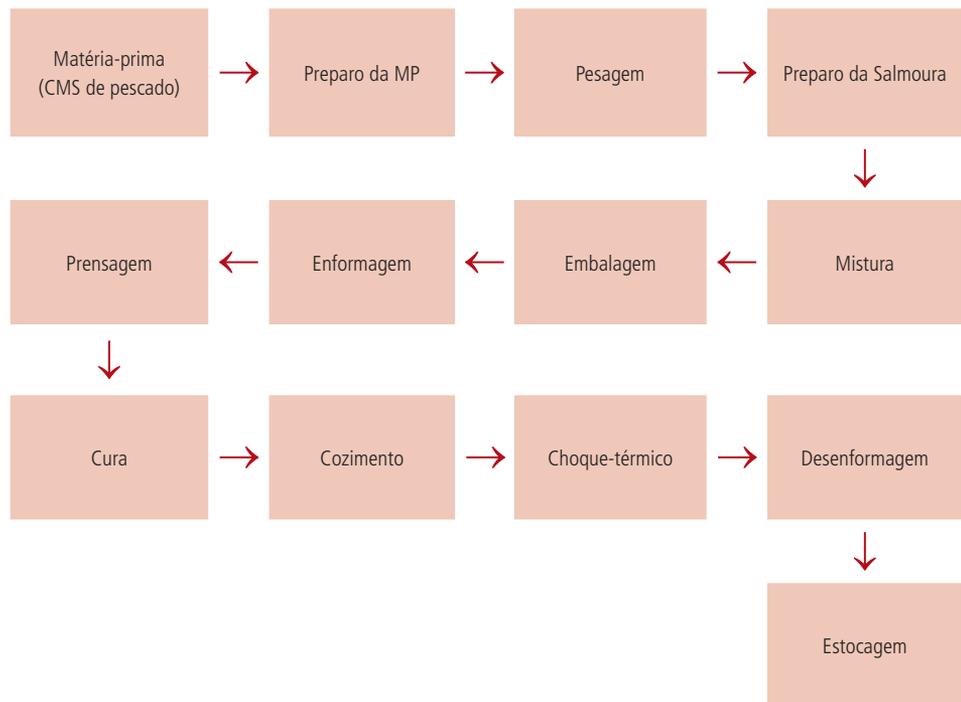


Figura 16.1 - Fluxograma do processo para a obtenção de presunto tipo de pescado.
Fonte: Macari (2007)

16.2 Fiambre de pescado



Figura 16.2 - Fiambre de pescado
Fonte: Beirão (2004)

Segundo a Instrução Normativa nº 20, de julho de 2000, entende-se por Fiambre o produto cárneo industrializado, obtido de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, miúdos comestíveis, adicionados de ingredientes e submetido a processo térmico adequado. Em sua composição tem como ingredientes obrigatórios a carne de diferentes espécies de animais e como ingredientes opcionais, proteína de origem animal e/ou vegetal, recheios (pista-

che, queijo, salame, etc.), açúcares, malto dextrina, condimentos, aromas e especiarias. Permite-se, o limite máximo, de 30,0% de adição de carne mecanicamente separada; 10,0% de miúdos comestíveis; 2,5% de proteínas não cárneas na forma agregada.

16.2.1 Matéria prima

- Carne de pescado:
- Coadjuvantes: toucinho, envoltório, condimentos e aditivos (pó húngaro, fixador A-80, glutamato monossódico, pimenta), sal, água e gelo.

16.2.2 Elaboração do fiambre de peixe

No início do processo de fabricação do fiambre, deve-se realizar a separação da carne e das espinhas e pele (onde a temperatura do produto deve estar em torno de 5°C). Retirar o couro do toucinho de suíno, e cortar em pedaços pequenos. Em seguida transferir a carne de peixe para o processador, posteriormente as quantidades de, 1/3 do gelo, sal e os demais aditivos. O restante do gelo adicionar gradativamente. Essa adição gradativa tem como objetivo manter a temperatura da carne ao redor de 5°C durante a trituração. Homogeneizar por aproximadamente 5 minutos, e adicionar o toucinho de porco, triturar até a emulsão atingir 15°C. O envase pode ser realizado em forma de alumínio higienizadas. O cozimento em banho Maria a 80°C por 30 minutos, até que a temperatura interna do fiambre atinja 72 a 75°C. Resfriar em água corrente e armazenar sob refrigeração (5°C) (SILVA *et. al*, 2008)

A **Tabela 16.1** propõe uma formulação de fiambre de peixe e o fluxograma da **figura 16.3** apresenta as etapas do processo de obtenção do fiambre.

Componentes	Fiambre de peixe (%)
Carne de peixe	75,75
Toucinho	18,92
Sal	1,91
Gelo	2,38
Krakoline	---
Fixador	0,16
Pó húngaro	0,16
Pimenta moída	0,24
Glutamato monossódico	0,48

Tabela 16.1 Formulação de fiambre de peixe

Fonte: Silva *et. al* (2008)

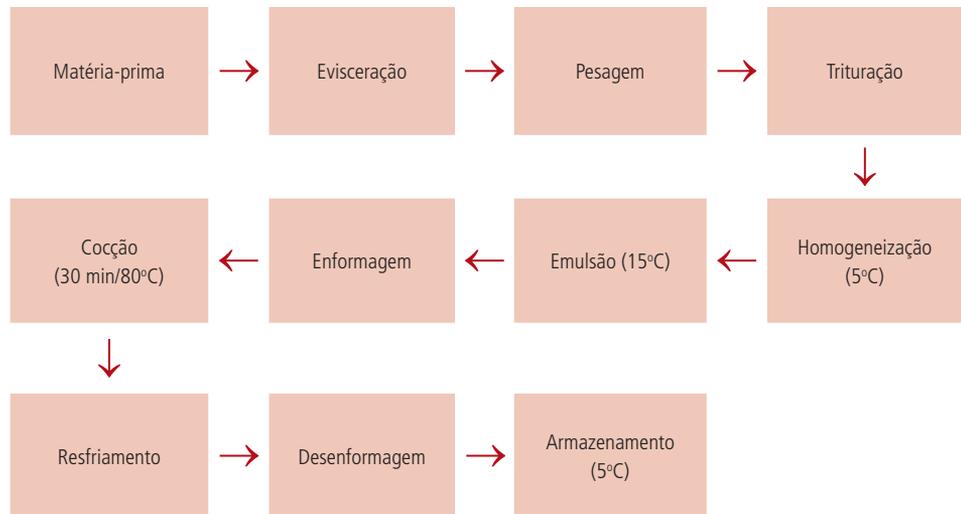


Figura 16.3 - Fluxograma das etapas da fabricação do fiambre

Fonte: Silva *et al.* (2008)



Figura 16.4 - Fiambres de peixe

Fonte: Beirão (2004)

Resumo

Neste aula vimos a finalização da apresentação dos ingredientes utilizados na fabricação do presunto de pescado e fiambre de peixe. Com relação ao processamento do presunto, a temperatura da carne deve estar em torno de 4°C. É importante observar que a carne seja submetida a uma boa refrigeração no momento do seu preparo, evitando assim elevação na sua temperatura e conseqüentemente perda de qualidade microbiológica. E as etapas do processo de obtenção sendo: mistura, cura, embalagem, enformagem e prensagem e cozimento. As etapas para a produção dos fiambres de peixe são: trituração, homogeneização (5 °C), emulsão (15 °C), enformagem, cocção (30min/80 °C), esfriamento, desenformagem e armazenamento.

Atividades de aprendizagem



1. Numere a coluna da direita com relação a da esquerda

1. Fiambre de peixe () Ideal 8 h sob refrigeração (3°C a 5°C), para que o produto reaja com a massa cárnea.
2. Processo de cura () Em sua composição tem como ingredientes obrigatórios a carne de diferentes espécies de animais e como ingredientes opcionais, proteína de origem animal e/ou vegetal, recheios (pistache, queijo, salame, etc.), açúcares, malto dextrina, condimentos, aromas e especiarias

Aula 17 - Linguiças de pescado

Prezados alunos, hoje vamos conhecer mais um tipo de produto que pode ser desenvolvido com pescado, as linguiças. Ao final desta caminhada, você estará apto a utilizar o pescado de forma mais racional, aproveitando espécies de baixo valor comercial, ou resíduos limpos da filetagem para o desenvolvimento e elaboração desse tipo de alimento.

17.1 Introdução

Entende-se por linguixa o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutidos em envoltório natural ou artificial, e submetidos ao processo tecnológico adequado. Os embutidos crus e semicrus são elaborados a partir de carnes cruas adicionadas de sal, nitrato e/ou nitrito, especiarias e determinados aditivos (MINOZZO; WASZCZYNSKYJ, 2007).

Estes podem ser classificados de acordo com sua consistência, com as matérias-primas empregadas e com o processamento tecnológico, podendo ser do tipo: frescos, brandos ou semidessecados e os dessecados. As linguixas são exemplos de embutidos frescos.

A linguixa frescal é aquela que não sofre o processo de cura ou defumaçaõ e sua estocagem geralmente é feita em câmaras frias. A do tipo dessecada passa por processos de desidrataçaõ e dependendo do processamento dos condimentos usados, poderá ser classificada nos tipos calabresa, napolitana e portuguesa. Segundo a Legislaçaõ Brasileira (BRASIL, 2000), as linguixas são classificadas de acordo com a composiçaõ da matéria-prima e das técnicas de fabricaçãõ em:

- Linguixa Calabresa: é o produto obtido exclusivamente de carnes suínas, curadas, adicionadas de ingredientes, devendo ter o sabor picante característico da pimenta calabresa submetidas ou não ao processo de estufagem ou similar para desidrataçaõ e ou cozimento, sendo o processo de defumaçaõ opcional.
- Linguixa Portuguesa: produto obtido exclusivamente de carnes suínas, curadas, adicionadas de ingredientes, submetido à açãõ do calor com defumaçaõ.
- Paio: obtido de carnes suína e bovina (máximo de 20%) embutida em tripas natural ou artificial comestível, curado e adicionado de ingredientes, submetida a açãõ do calor com defumaçaõ.

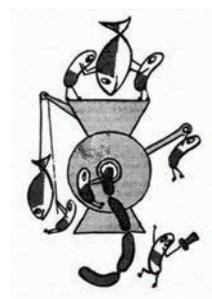


Figura 17.1 - Representaçãõ da linguixa de peixe
Fonte: Beirão (2004)

Nas denominadas tipo calabresa, portuguesa e paio, que são submetidas ao processo de cozimento, sendo permitida a utilização de até 20% de carne mecanicamente separada (CMS), desde que seja declarado no rótulo de forma clara ao consumidor a expressão “carne mecanicamente separada de” (espécie animal), além da obrigatoriedade de constar na relação de ingredientes a expressão “contém...” ou “com CMS (espécie animal)”.

Tradicionalmente as linguiças são elaboradas com carnes bovinas, suínas ou mistura das duas, porém atualmente tem sido grande a aceitação das elaboradas com carne de frango, e estudos recentes na utilização de pescado na elaboração de linguiças.

17.2 Processamento de linguiça de pescado

Importante você conhecer a legislação do produto em questão para poder brincar com os ingredientes nas formulações. Logo, as linguiças devem seguir as seguintes características físico-químicas: ter no máximo 70% de umidade e 30% de gordura, e no mínimo 12% de proteína. As linguiças cozidas devem ter 60% de umidade e 35 % de gordura no máximo e 14% de proteínas no mínimo segundo a Legislação Brasileira (BRASIL, 2001).

As Tabelas a seguir apresentam sugestões de formulações para a elaboração de linguiça de pescado.

Tabela 17.1 Formulação de linguiça de pescado

INGREDIENTES	QUANTIDADE (g)
Água gelada	50
Gordura	90
Sal	20
Sais de cura	2
Glutamato monossódico	1
Condimento preparado para linguiça	4
Cebola desidratada	2
Salsa desidratada	1
Orégano	0,5
Páprica	0,5
Manjerona	1
Alho em pó	2
Pescado	826
Total	1.000

FONTE: NEIVA et al. (2002)

Tabela 17.2 Linguiça tipo “toscana” de Tilápia

MATÉRIA PRIMA	(%)
CMS de tilápia	42,98
Gordura Veg. Hidrogenada	7
Surimi	42,98
Páprica	0,03
Sal	1,5
Alho	0,2
Cebola	0,2
Salsa	0,04
Orégano	0,05
Condimento para Linguiça	0,37
Eritorbato	0,25
Sal de Cura	0,2
Água Gelada	3,5
Carragena	0,6
Glutamato monossódico	0,1

Fonte: Vaz (2005)

17.2.1 Envoltório

Tripa de carneiro. Submeter à lavagem em solução de 5% de ácido acético por 30 minutos antes de usar.

17.2.2 Equipamentos

- Moedor de carne;
- Facas, tábuas e bandejas;
- Embalagens plásticas;
- Balança

17.2.3 Modo de preparo

O preparo da linguiça de peixe segue o fluxograma da **figura 17.2**, a seguir:

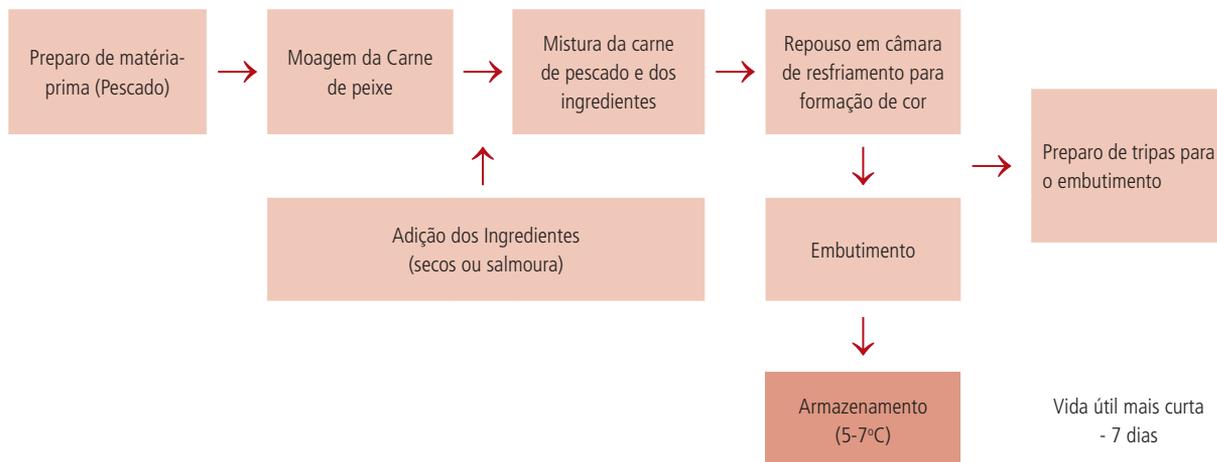


Figura 17.2 - Fluxograma operacional para o produto linguiça tipo toscana de peixe

Fonte: Vaz (2005)



Figura 17.3 - Fluxograma operacional para o produto linguiça tipo toscana de pescado
 Fonte: Vaz (2005)

Importante

Inicialmente o pescado é moído em diâmetro adequado, recomenda-se aproximadamente 5 mm para linguiça, acrescenta-se e a água gelada para manter a temperatura adequada. Posteriormente, misturar a gordura vegetal, o sal e então os condimentos desidratados (sugestão: carragena, eritorbato e glutamato monossódico). Descansar a massa por 30 minutos, para que ocorra o desenvolvimento do sabor. Embutir em tripa de carneiro, previamente esterilizada em ácido acético a 5% e água morna para a retirada do odor característico e hidratação. Embalar as linguiças e armazenar a temperatura de refrigeração.

Exemplo de linguiças a base de pescado no mercado consumidor:



Figura 17.4 - Linguiças de pescado disponíveis no mercado

Fonte: GEMAQ (2006)

Aula 18 – Pescado enlatado

Caríssimo aluno, este tópico foi dividido em dois encontros, neles você vai se deparar com a tecnologia para a produção de produtos enlatados a base de pescado, suas generalidades e especificações.

Ao final deste encontro, você irá compreender as etapas iniciais do processo de enlatamento do pescado e suas singularidades.

18.1 Introdução

O objetivo principal do enlatamento do pescado consiste na preparação de um produto de boa qualidade capaz de ser armazenado durante um tempo razoável. É fundamental o frescor da matéria prima utilizada no enlatamento. A diminuição do frescor geralmente é acompanhada de alterações na cor, sabor, odor e outras características da matéria prima, e que interfere na elaboração de produtos de boa qualidade (OGAWA; MAIA, 1999).

Para que este produto possa ser conservado satisfatoriamente, as seguintes condições devem ser consideradas:

1. o conteúdo das latas deve ser isento de bactérias e enzimas ativas;
2. as paredes da lata devem ser resistentes ao ataque de qualquer substância de conteúdo, como também a superfície exterior deve resistir à corrosão sob condições razoáveis de armazenamento;
3. a lata deve ser hermeticamente fechada para evitar a entrada de ar, água e contaminantes.

Todas estas condições nem sempre podem ser conseguidas na prática, mais comercialmente se preparam alimentos que, com segurança, tem vida útil média de 2 anos.

18.2 Tratamento do pescado antes do enlatamento

Industrialmente existem variações na ordem das operações, conforme figura 18.1. O cozimento do pescado pode ocorrer na embalagem (sequência apresentada à esquerda) ou pode passar por pré-cozção (sequência apresentada à direita).

Após as operações de descabeçamento, evisceração e, se necessário a retirada de escamas, o pescado é lavado para eliminar o sangue que pode dar uma coloração indesejável ao produto acabado. A lavagem também contribui para a retirada do limo da superfície do pescado.

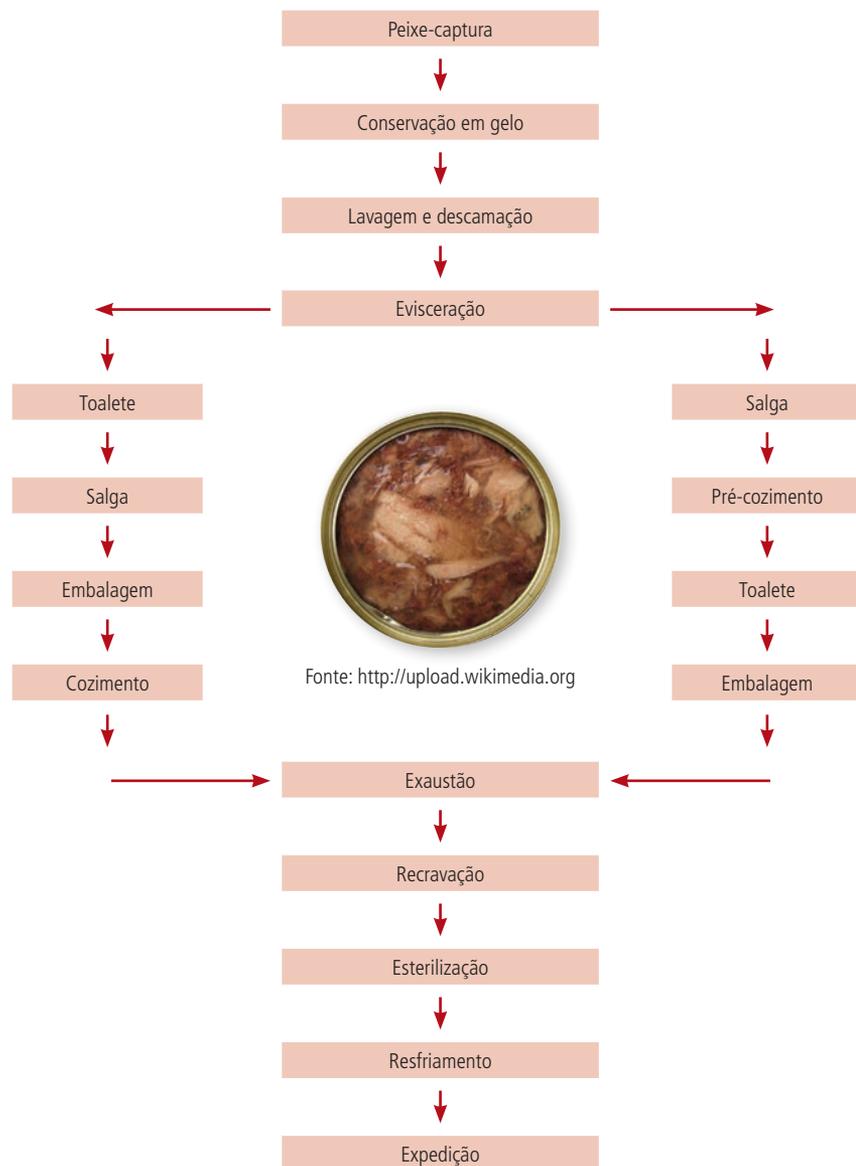


Figura 18.1 - Tratamento do pescado para posterior enlatamento

Fonte: Ogawa e Maia (1999)

18.2.1 Tratamento com salmoura

O pescado é imerso em uma solução concentrada de sal por um determinado período de tempo. Embora algumas vezes usando para remover sangue e limo ou para melhorar a textura da carne, o tratamento de imersão em salmoura tem como principal objetivo estabilizar o sabor do produto enlatado e realçar seus sabores característicos.

Importante

O sal utilizado não deve conter grandes quantidades de cloreto de magnésio. Os sais que contêm muito cloreto de magnésio favorecem a formação de **estruvita**. A estruvita, fosfato de amônio e magnésio, aparece nas latas de pescado semelhante a fragmentos de vidro (MACHADO, 1994).

18.2.2 Pré-cozimento

Quando a carne de pescado é submetida à cocção, as proteínas liberam uma certa quantidade de água, que varia dependendo do teor de gordura.

Se todo esse exsudado fosse permanecer na lata, resultaria num produto não muito atrativo, pois o líquido de cobertura seria diluído, além de apresentar outros problemas que iriam interferir na aparência geral do produto final.

Por este motivo, é necessário que o pescado seja cozido antes de ser enlatado. O pré-cozimento é um processo crítico. O peixe deverá ser aquecido o bastante para que não haja liberação de água durante o enlatamento, mas de modo que não fique cozido em excesso. O objetivo desta operação é reduzir o tempo necessário para esterilizar o produto.

Resumo

O objetivo principal do enlatamento do pescado consiste na preparação de um produto de boa qualidade capaz de ser armazenado durante um tempo razoável. Para que este produto possa ser conservado satisfatoriamente, as seguintes condições devem ser consideradas: 1-) o conteúdo das latas deve ser isento de bactérias e enzimas ativas; 2-) as paredes da lata devem ser resistentes ao ataque de qualquer substância de conteúdo e 3-) a lata deve ser hermeticamente fechada.

Aula 19 – Pescado enlatado - continuação

Prezados alunos, na aula passada vimos as etapas iniciais do processo de enlatamento do pescado e nesta aula finalizaremos este tópico. Ao final deste assunto espero que consiga compreender as etapas do processo de enlatamento e em especial as alterações que podem ocorrer em produtos enlatados.

19.1 Operações de enlatamento

As operações de enlatamento compreendem as seguintes etapas:

- a) Acondicionamento em latas: processo realizado manualmente, deve-se evitar a formação de bolsas de ar que não possam ser removidas após a exaustão para evitar abaulamento nas latas.
- b) Adição de líquido de cobertura: caso o pescado não haja sido tratado previamente com sal, o conteúdo da lata é completado com uma salmoura em torno de 3%.
- c) Exaustão: a retirada de ar das latas, antes da recravação tem o objetivo de baixar a pressão interna do recipiente. Além de evitar o crescimento de microrganismos aeróbios, a retirada do ar evita alterações como oxidação de vitaminas e outros componentes dos alimentos, o que poderia alterar a cor, sabor e aroma do produto.

A exaustão também evita deformações na lata, mediante seu efeito na redução da pressão interna formada durante o aquecimento. Portanto, esse processo pode auxiliar na identificação das causas de abaulamento;

Tipos de exaustão:

- c1) Aquecimento do conteúdo antes da recravação;
- c2) Recravação a vácuo
- c3) Injeção de vapor.

- d) Recravação: consiste no fechamento hermético da embalagem, obtido pela realização de dobras nas abas da tampa e do corpo da lata, enquanto o produto ainda se encontra quente.

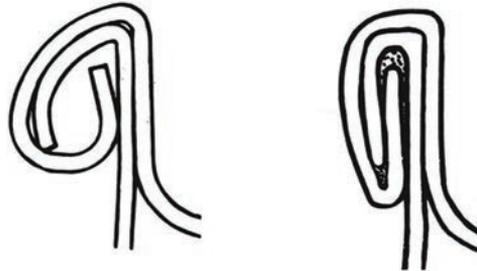


Figura 19.1 - Recravação

Fonte: Beirão (2004)

- e) Esterilização: este processo objetiva a inativação de bactérias e enzimas presentes no pescado. As enzimas são inativadas a uma temperatura relativamente baixa. Porém, para as bactérias, deve-se imprimir temperaturas relativamente elevadas por determinados períodos de tempo, especialmente se são capazes de formar esporos.

O processo térmico é influenciado, dentre outros, pelos seguintes fatores:

- qualidade e quantidade de microrganismos a destruir. Diversidade de espécies de microrganismos e seus esporos.
- pH do produto: O pescado é considerado um produto de baixa acidez, tendo pH igual ou maior que 4,5, portanto o tratamento deve ser o suficiente para eliminar os esporos, de *Clostridium botulinum*.
- velocidade de penetração do calor até o centro da lata: a velocidade será influenciada pela forma, tamanho, condutibilidade do material da lata, tipo de alimento, composição do líquido de cobertura e pré-cozimento.
- sistema de aquecimento: a rotação dos recipientes facilita a transmissão de calor e assim reduz-se o tempo de aquecimento e/ou resfriamento.



Figura 19.2 - Representação do processo térmico

Fonte: Beirão (2004)

- f) Resfriamento: esta etapa deve ser feita imediatamente após a esterilização, afim de se evitar um supercozimento, o que pode acarretar em alterações de cor sabor do produto, crescimento de bactérias termófilas e formação de estruvita. Em geral, o resfriamento é feito com água corrente, sendo que as latas devem ser resfriadas até uma temperatura entre 38 a 40°C.

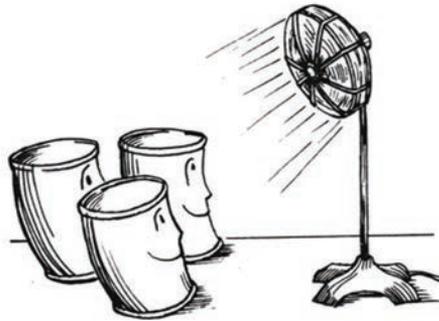


Figura 19.3 - Representação do resfriamento

Fonte: Beirão (2004)

g) Rotulagem e embalagem:

As latas são rotuladas, embaladas em caixas de papelão e estocadas em locais secos para evitar problemas de corrosão por um período de 10 dias. Uma amostra do lote é colocada em estufa à 37°C por um período de, no mínimo, 10 dias. Após este período o produto acondicionado em latas pode ser comercializado.

O material usado na fabricação da lata é formado por chapa de aço estanhada. O estanhamento evita a ferrugem rápida e impede o contato direto do lado interno da embalagem com o alimento, o que provocaria corrosão no aço.

19.2 Alterações que podem ocorrer em conserva de pescados

Segundo Beirão (2004) algumas alterações podem ocorrer nas conservas de peixe que estão relacionadas abaixo:

Abaulamento: causado pela deterioração por microorganismos, devido a esterilização incompleta das latas ou excesso de contaminação bacteriana da matéria prima.

Reação de Maillard: Quando conservas de pescados são temperados com açúcar, molho de soja, etc...

Corrosão da superfície interna da lata: qualquer imperfeição, o ferro da lata vai reagir, produzindo H₂ ocasionando o abaulamento.

Exaustão insuficiente: Em conservas com baixo grau de vácuo, ocorre abaulamento em ambiente quente devido a expansão do conteúdo da lata e do gás.

Extruvita: Trata-se de um cristal duro, incolor, em forma de losango. Quando o conteúdo a ser enlatado apresenta pH na faixa do neutro, a formação de extruvita pode ocorrer. Recomenda-se umedecer as paredes internas das latas.

Alteração de cor: Produção de gás sulfídrico da carne que reage com metais da lata, formando-se sulfetos. Para evitar, utilização de verniz de boa qualidade na lata.

Alteração de cor em conserva de Caranguejo : Aparecimento de manchas azuis na carne de caranguejo enlatada. Deve-se ao cobre na molécula de hemocianina. Para evitar, cozinhar primeiramente a carne a 55/60°C, coagulando as proteínas, em seguida, lavar a carne para retirada das hemocianinas, e finalmente esterilizar a carne.

Resumo

As etapas do processo de enlatamento são: acondicionamento do produto nas latas, adição do líquido de cobertura, exaustão, recravação, esterilização, resfriamento e rotulagem. As principais alterações nos produtos enlatados são: abaulamento, reação de Maillard, corrosão da superfície interna da lata, exaustão insuficiente, extruvita e alteração de cor.



Atividades de aprendizagem

1. Relacione as possíveis alterações que podem ocorrer nos produtos enlatados.

Aula 20 – Farinha de pescado para consumo humano e gelatina de peixe

Nesta aula você irá conhecer a tecnologia de processamento da farinha de pescado para consumo humano e algumas considerações sobre gelatina a base de peixe. Espero que ao término desta aula e mesmo este módulo, você amplie o leque de produtos a base de pescado processados que podem ser produzidos com a utilização dos resíduos limpos.

20.1 Farinha de pescado para consumo humano

Uma farinha para consumo humano foi proposta mediante as justificativas de que há descartes comestíveis da industrialização que, se bem manejados, mantém a qualidade da carne, consistindo em excelente fonte protéica, cerca de 70%, principalmente de aminoácidos essenciais como a lisina, ausentes nas dietas a base de arroz e pão, cereais deficientes neste aminoácido, considerando que as demais fontes seriam as proteínas de origem animal de maior preço para aquisição na dieta

Diferentemente do “fish meal”, termo que designa a farinha para ração, onde os lipídeos são extraídos por método físico de prensagem, o “fish flour” é preparado com extração dos lipídeos, via solventes, método químico, principalmente nos países componentes da Grã Bretanha. O álcool etílico pode ser utilizado no Brasil, pois apresenta aroma suave, é miscível em água, tem baixo custo, baixo ponto de ebulição, está contemplado pela legislação, tem baixa toxicidade e propriedades bactericidas.

O “fish flour” deve apresentar características sensoriais de ausência de aroma, obedecer padrões microbiológicos e ausência de tóxicos orgânicos e inorgânicos; se for utilizada em formulações alimentícias, apresentar as propriedades funcionais necessárias ao preparo das misturas e /ou uso em embutidos ou formulados.

O processo de fabricação se baseia em adição de solvente e centrifugações, seguindo a mesma técnica do preparo da farinha, porém se aproximando do processo para obtenção dos concentrados proteicos.

A **figura 20.1** apresenta taxa para o preparo da farinha de peixe, e a farinha pronta sendo ensacada para posterior utilização em elaboração de pratos.



Figura 20.1 - Preparo da farinha de peixe

Fonte: Stevanato (2006)

Uma alternativa viável é a produção de farinha de pescado, como no caso da Figura 20.2, para suplementação da merenda escolar. Sopa enriquecida com farinha de cabeças de traíra. A mesma passou pelos processos de obtenção, secagem, trituração e adição da farinha na sopa.



Figura 20.2 - Farinha de pescado

Fonte: Stevanato (2006)

A **tabela 20.1** apresenta a composição química da farinha de cabeça de traíra.

Constituintes	Teor
Umidade (%)	2,70
Cinzas (%)	30,90
Proteína (%)	54,6
Lipídios (%)	11,00
Cálcio (mg;100g)	2,99
Ferro (mg; 100g)	3,68

Tabela 20.1 - Composição química da farinha de cabeça de traíra

Fonte: Stevanato (2006)

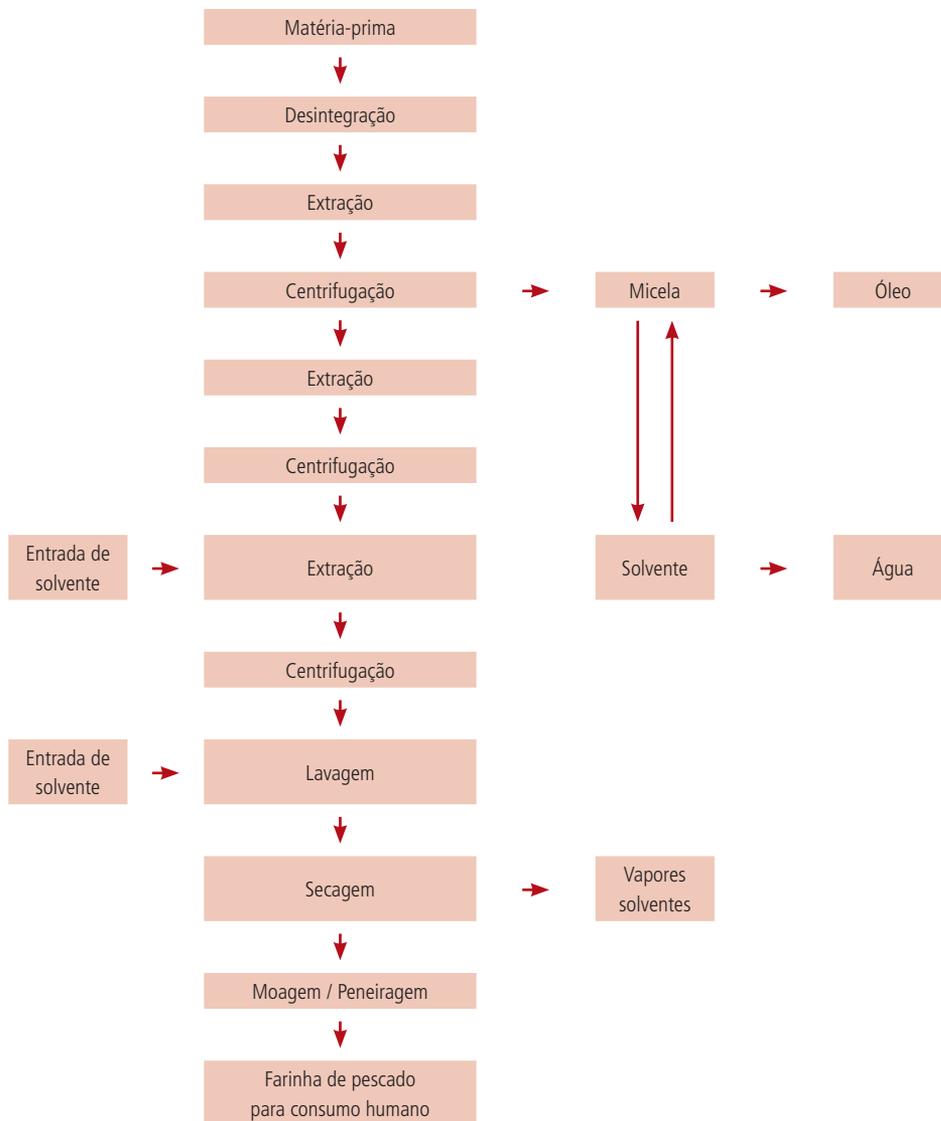


Figura 20.3 - Produção de farinha de peixe
 Fonte: Adaptado de Ogawa e Maia (1999)

20.2 Gelatina de peixe

A gelatina é um composto de proteína derivado do colágeno desnaturado, ou seja, um polipeptídeo degradado do colágeno, o principal constituinte do tecido conectivo do tecido animal. Para tanto é necessário um pré-tratamento tendo como objetivo converter o colágeno do tecido em uma forma apropriada para a sua extração. As peles de peixe representam uma fonte importante de colágeno altamente solúvel, contendo uma concentração baixa de ligações transversais. Os ácidos acéticos e lácticos são largamente utilizados na manufatura de gelatinas extraídas de pele de peixe, porque não introduz ao produto final cor ou odor indesejável. As propriedades totais das gelatinas obtidas dependem da espécie de peixe utilizada, sendo atribuída

em grande parte pela diferença na composição dos aminoácidos. No caso da gelatina extraída da tilápia, apresenta boas propriedades de formação de gel (BOSCOLO; FEIDEN; MALUF, 2007)

A extração da gelatina se dá pelo método que consiste em uma etapa suavemente ácida de turgescência, no qual podem ser utilizados 50nM de ácido acético ou 25nM de ácido láctico com subsequente extração em água destilada a 45°C (GIMÉNES et al., 2005).

Curiosidade

A gelatina extraída do pescado possui inúmeras aplicações na indústria alimentícia utilizada como estabilizador, não somente por suas propriedades funcionais, mas para aumentar o índice de proteína no produto final, farmacêutico, como por exemplo, na preparação de vitaminas e no uso culinário.



Figura 20.4 - Artigo sobre a gelatina de peixe

Fonte: Nunes (2007)

Resumo

Farinha para consumo humano foi proposta mediante as justificativas de que há descartes comestíveis da industrialização e que, se bem manejados, mantêm a qualidade da carne, consistindo em excelente fonte proteica, cerca de 70%. O processo de fabricação se baseia em adições de solvente e centrifugações, seguindo a mesma técnica do preparo da farinha, porém se aproximando do processo para obtenção dos concentrados proteicos. A gelatina é um composto de proteína derivado do colágeno desnaturado, ou seja, um polipeptídeo degradado do colágeno, o principal constituinte do tecido conectivo do tecido animal.

Referências

ANDRADE, N.J., MACÊDO, D.A.B. **Higienização na indústria de alimentos**. VARELA, São Paulo, 1996, 182p.

ARIMA, H. K., PINTO NETO, M. **Curso sobre a qualidade e processamento de presunto cozido e apesuntado**. Campinas: Centro de Tecnologia de Carnes – ITAL, 1995.

BEIRÃO, L. H., TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., SANTO, M. L. P. E. Processamento e industrialização de moluscos. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP “TECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO”, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL – Centro de Tecnologia de Carnes (CTC), p. 38-84, 2000.

BEIRÃO, L. H. **Curso de Processamento do Pescado**. Curitiba: Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – UFPR, 2004.

BIATO, D.O. (2005). **Detecção e controle do *of falvor* em tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*), por meio de depuração e defumação**. Piracicaba, 2005. 120f. Dissertação (Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BONACINA, M.S. **Desenvolvimento e Caracterização de Empanado a partir de Corvina (*Micropogonias furnieri*)**. 2006, 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) Universidade Federal do Rio Grande.

BORDIGNON, A. C., HILBIG, C. C., BOHNENBERGER, L., MANSKE, C., BOSCOLO, W. R., MALUF, M. L. Avaliação da composição química de croquete de peixe a partir de carcaças moídas e polpa de tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*). In: **Jornada Científica da Unioeste**, 3, 2005. Marechal Candido Rondon. Anais... Marechal Candido do Rondon: UNIOESTE, 2005, 1 CD-RON.

BOSCOLO, W. R, FEIDEM, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. 272p.

BOSCOLO, W. R., FEIDEM, A., MALUF, M. L. F. Perspectiva de novos produtos a base de tilápia. In: BOSCOLO, W. R., FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. p. 225-245.

BRASIL, MAPA. Portaria Nº368 de 04/09/1997 – **Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Indústrias de alimentos**.

BRASIL, AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Comercialização de Pescado Salgado e Pescado Seco Salgado. ANVISA, 30p. 2007.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê**. Anexo I. Brasília, DF. 2000. 4p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução **Normativa nº 6**, de 31/07/00. Regulamentos técnicos de Identidade e Qualidade de Paleta Cozida, Produtos Cárneos Salgados, Empanados, Presunto Tipo Serrano e Prato Elaborado Pronto Contendo Produtos de Origem Animal. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20**, de 31/07/00. Regulamentos técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, Fiambre, Hambúrguer, Kibe, Presunto cozido e de presunto. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, **Instrução Normativa nº 4** de 31 de março de 2000. Regulamento Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, e de Linguiça e de Salsicha, em Conformidade com os anexos desta Instrução Normativa. Publicada No Dou De 05/04/00.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 540** da SVS/MS, de 27 de outubro de 1997(DOU. De 28/10/97). – Aprovar o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares – definições, classificação e emprego.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento; **Instrução Normativa nº. 20**, de 31 de julho de 2000 – Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Fiambre. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

BRESSAN, M. C. Tecnologia de pós-colheita em peixes. Lavras:UFLA/FAEPE, 2001. p. 106.

CRYSCHER, S. F. B., OETTERER, M., SPOTO, M.F. Formulação de fishburgueres a partir de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) e tilápia vermelha (*Oreochromis spp*). In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 18, 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002, 1 CD ron.

DIETERICH, F. Avaliação de “nuggets” de pescado de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) e armado (*Pterodoras granulosus*). 2003, 49f. Monografia (Engenharia de Pesca) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Ateneu; 182p. 1996.

GARBELINI, J. S. **Avaliação sensorial, microbiológica e físico-química do pacu e da tilápia**. Toledo, 2006, 29f. Monografia (Engenharia de Pesca) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

GIMÉNEZ, B., TURNAY, J., LIZARBE, M. A., MONTEIRO, P., GÓMEZ-GUILLÉN, M. C. Use of lactic acid for extraction of fish skin gelatin. **Food hydrocolloids**. v. 19, p. 941-950, 2005.

GOMES, R. E M. **Oficina de processamento do pescado**. Ministério da Educação, 11p, 2009.

LEITÃO, M. F. – **Limpeza e Sanificação na Indústria de Alimentos** - Manual de Apoio (Curso de Aprimoramento), Série qualidade e Segurança Alimentar – Projeto APPCC, 2002.

LEITÃO, M.F.F. **Higiene e sanitização na indústria do pescado**. In: SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DE SALGA E DEFUMAÇÃO DO PESCADO. Campinas, 1995, ITAL. p. 90-97.

LUDORFF, W., MEYER, V. **El pescado ey los productos de la pesca**. Zaragoza: ACRIBIA, 1978, 342p.

MACARI, S. M. **Desenvolvimento de embutidos cozido a base de tilápia do Nito (*Oreochromis niloticus*)**. Curitiba, 2007. 122f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.

MACHADO, Z. L. Composição química do pescado. In:_____ **Tecnologia de recursos pesqueiros, parâmetros, processos, produtos**. Recife: DAS/DA, 1984.

MILER , K.B.M.; SIKORSKI,Z.E. Ahumado. In: SIKORSKI ,Z.E. (Ed) **Tecnologia de los productos Del mar: recursos, composicion nutritiva y conservacion**. Zaragoza : Acríbia, p.221-245, 1994.

MINOZZO, M. G. **Patê de pescado: incremento para a produção nas indústrias pesqueiras**. Curitiba, 2010. 228f. Tese (Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.

MINOZZO, M.G.; MALUF, M. L. F. Indicadores da qualidade higiênico sanitárias no processamento de tilápias. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. 247-269.

MINOZZO, M.G.; DIETERICH, F. Filés frescos e congelados de tilápias. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. 49-61.

MINOZZO, M.G.; BOSCOLO, W. R.. Salga e Defumação de Tilápias. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. p. 63-81.

MINOZZO, M.G.; VAZ, S. K.Pasta de tilápia - Surimi. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. p. 83-96.

MINOZZO, M.G.; Waszczyński, N. Embutidos a base de tilápia. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. p. 113-133.

NEIVA C. R. P., BROMBERG R., MIYAGUSKU L., CIPOLLI K. M.V.A.B., ALEXANDRINO A. M, OLIVEIRA J, HARADA M. Condições do processamento de linguiça de peixe, utilizando cms de espécies de peixe subutilizadas. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 18, 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002, 1 CD ron.

NUNES, M. L. Aproveitamento integral da tilápia. In: **XI Seminário Nordestino de Pecuária**. Universidade Federal de Sergipe, 49p, 2007.

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

OETTERER, M. **Industrialização do pescado cultivado**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, p. 200, 2002.

OGAWA, M., MAIA, E.L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: VARELA, 1999, 430p.

OKADA M. History of surimi technology in Japan. In: Lanier, T. C., Lee C. M. (eds). *Surimi Technology*. New York: Marecel Dekker, 1992. p. 3-21.

PETENUCCI, M. E., MATSUSHITA, M., SOUZA, N. E., VISENTAINER, J. V. Nitritos e nitritos na conservação de carnes. **Revista Nacional da Carne**, n.33, 2004.

PRONAF. **Piscicultura orgânica, industrialização do pescado e cadeia produtiva da piscicultura**. Apostila: Toledo, 166p. 2007.

RAMIREZ, S. M. Teoría de la congelación de la pasta de pescado "surimi". In: Curso Internacional Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros. Productos congelados, 12, 1996, Peru. Productos congelados y pasta de pescado. Callao. P.155.

RAMOS, E. M. **Processamento de pescados**. Apostila, UFLA, 2007.

RINCO, N. B. **O uso da tilápia em uma alimentação saudável**. Brasília, 2008. 59f. Monografia (Centro de Excelência em Turismo) – Universidade de Brasília.

SILVA, E. A., **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**, Livraria Varela, 6ª ed., 2007.

SILVA, E. V. C., SILVA, G. F., AMARAL, A. G. L., SANTANA, M. E. B. Elaboração e caracterização do fiambre de peixe a partir do gurijuba (*Arius parkeri*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. V. 2, n. 2, p. 15-24. 2008.

SOUZA, M. L.R., BACCARIN, A.E., VIEGAS, E.M.M., KRONKA, S.N. Defumação da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) inteira eviscerada e filé: aspectos referentes as características organolépticas, composição centesimal e perdas ocorridas no processamento. R. Bras. Zootec., v.33, n.1, p.27-36, 2004.

STEVANATO, F. B, **Aproveitamento de Cabeças de Tilápia de Cativeiro na Forma de Farinha Como Alimento para Merenda Escolar**. 2006. 60f. Dissertação (Departamento de Química do Centro de Ciências Exatas) - Universidade Estadual de Maringá.

SUNDERMAN, D. R. Effective use of flavorings and seasoning in batter and breadings systems. In: KULP, K. LOEWE, R. (ed). **Batters and breadings in food processing**. Minnesota: American Association of Cereal Chemists. 1992. p. 73-91.

TEIXEIRA, A. M. **Influência do amido e do cloreto de sódio sobre a capacidade de retenção de água e características sensoriais de hambúrguer de peixe elaborado a partir de surimi de sardinha (*Sardinella brasiliensis*)**. Florianópolis, 1999, 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina.

VAZ, S. K. Elaboração e caracterização de linguiça tipo fresca “tipo toscana” de tilápia (*Oreochromis niloticus*). Curitiba, 97f. 2005. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná.

Referências das Imagens

Figura 1.1: Nova configuração da pirâmide alimentar.
Fonte: <http://comer.files.wordpress.com/2008/06/nova-piramide-alimentar10.gif>

Tabela 1.1: Aminoácidos essenciais e não-essenciais para o homem
Fonte: OGAWA; MAIA, 1999

Tabela 1.2: aminoácidos em mg/g de nitrogênio para ovo, leite, carne e pescado
Fonte: Boscolo; Feiden (2007)

Tabela 1.3: Constituintes químicos médios de carnes e peixes
Fonte: OGAWA; MAIA, 1999

Figura 1.2: Classificação das proteínas musculares
Fonte: Machado, 1994

Tabela 2.1: Tempo para redução do MIB para 0,7 mg de MIB/kg de filé em catfish
Fonte: acervo técnico

Tabela 2.2: Escala para avaliação de off-flavor em peixes
Fonte: acervo técnico

Figura 4.1: Visão esquemática do alimento e as influências sobre este
Fonte: Brasil (2007)

Figura 5.1: Tanque de insensibilização

Fonte: Boscolo e Feiden (2007)

Figura 5.2: Equipamento de descama do pescado

Fonte: Boscolo e Feiden (2007)

Figura 5.3: Mesa de evisceração

Fonte: Boscolo e Feiden (2007)

Figura 5.4: Processamento da tilápia para obtenção do filé. A-) insensibilização; B-) retirada das cabeças e vísceras; C-) postas de tilápias; D-) filetagem e lavagem em água corrente; E-) acabamento; F-) congelamento dos filés

Fonte: Minozzo e Dieterich (2007)

Figura 5.5: Fluxograma operacional para obtenção do filé de Tilápia

Fonte: Boscolo & Feiden (2007)

Figura 6.2 - Peixe eviscerado.

Fonte: Dieterich (2007). Adaptado.

<http://img.alibaba.com/photo/105916388/Sabalo.jpg>

Figura 6.3 - File de peixe.

Fonte: Dieterich (2007). Adaptado.

<http://1.bp.blogspot.com/-XxOn5ZJv0-o/TbRLgOzyFVI/AAAAAAAAABN4/fSthcfaJjwk/s1600/DSC09041.JPG>

Fonte: http://2.bp.blogspot.com/_HUTI0I2Pe40/SNGADh6Af7I/AAAAAAAAA0/0Ae2sb196ZY/s400/peixe_cebolada_bal-samica2.jpg

Figura 6.4 - Peixe em postas – A: posta inteira de armado B: posta em pedaços

Fonte: Minozzo (2010). Adaptado.

Figura 7.1 - Estocagem de peixes com uso de gelo

Fonte: Machado (1994)

Figura 7.2 - Congelamento do pescado

Fonte: acervo do autor

Figura 7.3 - Congelamento em placas

Fonte: Boscolo (2008)

Figura 9.1 - Cortes para salga do peixe

Fonte: Ramos (2007)

Figura 9.3 - Salga seca - tombamento

Fonte: Ramos (2007)

Figura 9.2 Salga seca

Fonte: Ramos (2007)

Figura 9.4 Salga por prensagem

Fonte: Ramos (2007)

Figura 9.5 Bolor no pescado

Fonte: Brasil (2007)

Figura 9.6 - Vermelhão

Fonte: Brasil (2007)

Figura 10.1 Defumadores

Fonte: Ramos (2007)

Figura 10.2 Defumador industrial

Fonte: Ramos (2007)

Figura 10.3 Fluxograma do processo de defumação de pescado

Fonte: Ramos (2007)

Fonte imagens: <http://diariodachurrasqueira.blogspot.com/2009/09/peixe-defumado-i-tainha-defumada.html>

Figura 11.1 - Kamaboko e Kani-Kama, da cozinha japonesa
Fonte: [http://1.bp.blogspot.com](http://1.bp.blogspot.com/http://upload.wikimedia.org)
<http://upload.wikimedia.org>

Figura 11.2 - Despolpadeira
Fonte: Ramos (2007)

Figura 11.3 Obtenção de CMS
Fonte: Minozzo (2010) Adaptado.
Fonte: <http://upload.wikimedia.org>

Figura 11.4 Etapas ilustrativas para a obtenção de surimi de tilápia: (a) polpa de tilápia embalada; (b) e (c) processo de lavagem da polpa; (d) decantação da polpa após agitação lenta; (e) polpa após as três lavagens; (f) surimi.
Fonte: VAZ (2005)

Figura 11.5 Fluxograma de obtenção do CMS e do surimi
Fonte: Ramos (2007). Adaptado.

Figura 12.1 - Fluxograma para obtenção de nuggets de Jundiá
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 12.2 - Moldagem dos nuggets
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 12.3 - Preparo do líquido de empanamento
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 12.4 - Empanamento dos nuggets
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 13.1 - Fishburguer.
Fonte: www.anntat.com

Figura 13.1 Fluxograma operacional de obtenção de fishburguer
Fonte: Adaptado de TEIXEIRA (1999)

Figura 13.2 - Fotografia do processo de fishburguer
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 14.1 - Patê de tilápia.
Fonte: http://farm5.static.flickr.com/4068/4551030687_59ca2eda33.jpg

Figura 14.2 - Fluxograma operacional do processamento de patê de pescado
Fonte: Minozzo e Waszczyński (2007)

Figura 14.3 - Produção de patê cremoso de pescado.
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 14.4 - Produção de patê
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 14.5 - Envase do patê
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 14.6 - Envase do patê
Fonte: Minozzo (2010)

Figura 14.7 - Patê envasado
Fonte: Minozzo (2010)

Figura 15.1 - Presunto tipo de tilápia
Fonte: Macari (2007)

Figura 15.2 - Fiambre de pescado
Fonte: Beirão (2004)

Figura 16.1 - Fluxograma do processo para a obtenção de presunto tipo de pescado.
Fonte: Macari (2007)

Figura 16.3 - Fluxograma das etapas da fabricação do fiambre
Fonte: Silva *et al.* (2008)

Figura 16.4 - Fiambres de pescado
Fonte: Beirão (2004)

Figura 17.1 - Representação da linguiça de peixe
Fonte: Beirão (2004)
Tabela 16.1 Formulação de linguiça de pescado
FONTE: NEIVA *et al.* (2002)

Figura 17.2 - Fluxograma operacional para o produto linguiça tipo toscana de pescado
Fonte: Vaz (2005)

Figura 17.3 - Linguiças de pescado disponíveis no mercado
Fonte: GEMAQ (2006)

Figura 17.2 - Fluxograma operacional para o produto linguiça tipo toscana de pescado
Fonte: Vaz (2005)
Fonte: <http://upload.wikimedia.org>

Figura 18.1 - Tratamento do pescado para posterior enlatamento
Fonte: Ogawa e Maia (1999)

Figura 19.1 - Recravação
Fonte: Beirão (2004)

Figura 19.2 - Representação do processo térmico
Fonte: Beirão (2004)

Figura 19.3 - Representação do resfriamento
Fonte: Beirão (2004)

Figura 19.2 - Farinha de pescado
Fonte: Stevanato (2006)

Figura 20.1 - Preparo da farinha de peixe
Fonte: Stevanato (2006)

Tabela 20.1 - Composição química da farinha de cabeça de traíra
Fonte: Stevanato (2006)

Figura 20.3 - Produção de farinha de pescado
Fonte: Adaptado de Ogawa e Maia (1999)

Figura 20.4 - Artigo sobre a gelatina de peixe
Fonte: Nunes (2007)

Glossário Geral

Aspergillus – É um gênero de fungos que apresenta coloração branca amarelada com formação de pedúnculos e uma ponta colorida. São importantes agentes decompositores de alimentos.

Bacillus cereus – É uma bactéria do filo Firmicutes, responsável por doenças de origem alimentar. O *Bacillus cereus* tem a forma de bastonete espiralado e seu esporo é termo-resistente. Este bacilo é encontrado no solo e é um contaminante comum de cereais e outros alimentos. Alguns esporos poderão sobreviver à confecção e tomar forma vegetativa que poderão crescer e produzir toxina. Os alimentos mais implicados em provocar intoxicação são: alimentos com amido (arroz, batatas, legumes, feijão, legumes cozidos, purê de batata), leite em pó, os cremes à base de leite e as farinhas e pastelaria. O período de incubação varia entre 6 e 16 horas com um início súbito de sintomas, diarreia aguda e vômitos ocasionais. Uma intoxicação menos frequente pelo bacilo pode aparecer entre 1 e 6 horas após a ingestão do alimento contaminado e manifesta-se por vômitos, náuseas e eventualmente diarreia.

Clostridium botulinum – É o nome de uma bactéria frequentemente encontrada na água ou nos alimentos e que podem gerar uma toxi-infecção alimentar. É uma bactéria em forma de bastonete, flagelada que lhe confere mobilidade. Estes organismos em forma de bastonete (Bacilos) proliferam melhor em meios pobres em oxigênio. A bactéria forma esporos que podem sobreviver, dormentes até serem expostos a condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Os esporos são altamente resistentes, suportam até 100°C por 3 a 5 horas. Existem sete tipos de toxina do botulismo designadas pelas letras de A a G; apenas os tipos A, B, E e F podem causar doença em humanos. As toxinas geralmente favorecem o processo de multiplicação e disseminação da bactéria no organismo já que produzem necrose dos tecidos afetados e hemólise.

Escherichia coli – Esta bactéria assume a forma de um bacilo e pertence à família das Enterobacteriaceae. São aeróbias e anaeróbias facultativas. O seu habitat natural é o lúmen intestinal dos seres humanos e de outros animais de sangue quente. Possui múltiplos flagelos dispostos em volta da célula. Existem, enquanto parte da microbiota normal no intestino, em grandes nú-

meros. Cada pessoa evacua em média, com as fezes, um trilhão de bactérias *E.coli* todos os dias. A doença é devida à disseminação, noutros órgãos, das estirpes intestinais normais. A presença da *E.coli* em água ou alimentos é indicativa de contaminação com fezes humanas (ou mais raramente de outros animais). A quantidade de *E.coli* em cada mililitro de água é uma das principais medidas usadas no controlo da higiene da água potável municipal, preparados alimentares e água de piscinas. Esta medida é conhecida oficialmente como índice coliforme da água.

Exsudado proteico – Líquido proteico, devido a ação da salmoura atuando sobre as proteínas musculares

Klebsiella – é um gênero de bactérias bacilares gram-negativas, não-móveis, capsuladas, da família Enterobacteriaceae. Ocorrem em fezes, em análises clínicas, na água, no solo, no tracto gastrointestinal, em vegetais e frutas e nos cereais. Provoca pneumonias, infecções no tracto urinário, infecções nos serviços de cuidados intensivos e infecções neonatais.

Penicillium – É um gênero de fungos, o comum bolor do pão, que cresce em matéria orgânica morta, como queijo, cereais ou fruta. Várias espécies produzem bactericidas (*antibióticos*) que permitem ao fungo lutar contra a competição feroz das bactérias saprófitas pelo alimento.

Proteínas sarcoplasmática e do estroma – Classes de proteínas. Definições vistas nas duas primeiras aulas deste módulo.

Polipeptídeos – Polipeptídios são unidades menores formadoras das proteínas. As proteínas são formadas por inúmeros aminoácidos ligados, os conjuntos de aminoácidos ligados entre si, são chamados de polipeptídios.

Reação de Maillard – A reação de Maillard é uma reação química entre um aminoácido ou proteína e um carboidrato reduzido, obtendo-se produtos que dão sabor, odor (flavor) e cor aos alimentos. O aspecto dourado dos alimentos após assado é o resultado desta reação de Maillard. A reação de Maillard é uma reação que ocorre entre os aminoácidos ou proteínas e os açúcares (carboidratos): quando o alimento é aquecido (cozido) o grupo carbonila (=O) do carboidrato interage com o grupo amina (-NH₂) do aminoácido ou proteína, e após várias etapas produz as melanoidinas, que dão a cor e o aspecto característicos dos alimentos cozidos ou assados.

Salmonella – É um gênero de bactérias, vulgarmente chamadas salmonelas, pertencente à família Enterobacteriaceae, sendo conhecida há mais de um século. Patologias como gastroenterite, septicemia, febre entérica são provocadas por toxi-infecção por *Salmonellas*.

Streptococcus – São um gênero de bactérias com forma de coco gram-positivas que podem causar doenças no ser humano. A maioria das espécies no entanto é inofensiva. São cocos que se agrupam em colônias em pares ou curtas (em meio sólido) ou longas ou agrupadas (em caldo). Suas dimensões variam de 0,6 a 1 mcm. Com técnica Gram, as características da sua parede celular, com parede celular grossa e membrana simples, determinam coloração roxa (Gram-positiva). São imóveis (com poucas exceções), já que não possuem órgãos de locomoção (como flagelos). Fazem parte da microbiota normal da boca, pele, intestino ou trato respiratório superior. Podem ser passados de pessoa por pessoa por contacto com pessoas ou com objeto. São destruídos por detergentes e sabão mas são resistentes à desidratação, podendo aguentar períodos muito longos. Outras formas de transmissão incluem espirros e tosse.

Staphylococcus aureus – Também conhecido como estafilococo dourado, é uma espécie de estafilococo coagulase-positivos. É uma das espécies patogénicas mais comuns. É a mais virulenta espécie do seu género. Tem forma esférica (são cocos), cerca de 1 micrómetro de diâmetro, e formam grupos com aspecto de cachos de uvas com cor amarelada. Cresce bem em ambientes salinos. Cerca de 15% dos indivíduos são portadores de *S.aureus*, na pele ou nasofaringe. A infecção é frequentemente causada por pequenos cortes na pele. Essa bactéria pode provocar impetigo, foliculite, pneumonia, endocardite, osteomielite, furúnculo, meningite, infecções urinárias, intoxicação alimentar, septicemia e síndrome do choque tóxico (doença feminina causada pela permanência de tampões durante a menstruação por longos períodos) matando cerca de 5% dos pacientes que adquirem a doença.

Shigella – Identifica bactérias gram-negativas, não-esporuladas e em forma de bastão intimamente relacionadas com a *Escherichia coli* e *Salmonella*. É o agente causador da shigelose humana e pode causar esta doença em outros primatas, mas não em outros mamíferos, sendo encontrada naturalmente apenas em humanos e macacos. Durante a infecção normalmente causa disenteria.

Vibrio parahaemolyticus – E outros *Vibrios* marinhos que podem veicular doenças através dos alimentos - *Vibrio spp.* Gastroenterite associada ao *V. parahaemolyticus* é o nome da doença causada por este organismo. Diarreia líquida, cólica abdominal, náusea, vômitos, dor de cabeça, febre e calafrios são sintomas que podem estar presentes na infecção por este organismo. Ocasionalmente, diarreia com sangue ou muco pode ser observada. A doença é geralmente leve ou moderada, embora alguns casos podem requerer hospitalização. A duração da doença pode variar de 2 a 7 dias. Infecção sistêmica e morte raramente ocorrem. A doença é causada quando o organismo fixa-se no intestino delgado dos indivíduos e excreta uma toxina ainda não identificada. A dose infectiva para causar a infecção é geralmente maior que 1 milhão de organismos, podendo ser menor quando se faz uso de antiácidos.

Atividades autoinstrutivas

1. Referente à química e valor nutricional do pescado assinale a alternativa **incorreta**:

- a) O consumo regular de peixe reduz o risco de desenvolvimento de mal de Alzheimer, demência, cansaço mental além de reduzir hormônios do tecido adiposo e controlar o apetite.
- b) o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais, comparável à proteína padrão da FAO, sendo rico em lisina, um aminoácido limitante em cereais como arroz, milho e farinha de trigo.
- c) As proteínas presentes no pescado são classificadas como de primeira ordem pela riqueza em aminoácidos.
- d) A fibra muscular do peixe apresenta como vantagem uma maior digestibilidade que a da carne vermelha.
- e) O consumo constante de pescado pode causar doenças relacionadas ao coração.

2. Assinale a alternativa **correta**:

- a) As proteínas do pescado são divididas em proteínas intracelulares e intercelulares.
- b) Peixes capturados nos rios e lagos são impróprios ao consumo humano.
- c) A salga não reduz a umidade dos pescados salgados.
- d) O processo de enlatamento do pescado tem como objetivo manter suas características naturais e conserva o produto por 2 meses.
- e) É desejável o gosto de off flavor no pescado, aumentando assim seu valor de mercado.

3. Assinale a alternativa **incorreta**:

- a) As más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco contribuem para a perda da qualidade e mesmo deterioração do pescado desembarcado.
- b) O pescado é um alimento de fácil deterioração, devido às suas características químicas, e o meio em que vive, logo medidas de boas práticas de manufatura devem ser adotadas para que o pescado chegue a mesa do consumidor nas melhores condições possíveis.
- c) Podemos dividir a deterioração do pescado em 4 etapas: 1-) liberação de muco superficial, 2-) rigor mortis, 3-) autólise e 4-) deterioração bacteriana.
- d) A autólise é o processo de quebra das proteínas e gorduras devido a ação das enzimas proteolíticas e lipídicas nos tecidos, uma vez que os tecidos consistem basicamente de compostos proteicos.
- e) Todas as alternativas são falsas.

4. Com relação aos fatores que afetam a velocidade de secagem do pescado, assinale a alternativa **incorreta**:

- a) quanto maior a velocidade do ar maior a velocidade de secagem.
- b) quanto maior a área de exposição do produto maior a velocidade de secagem.
- c) quanto menor a temperatura do ar maior a velocidade de secagem.
- d) quanto maior a temperatura do ar maior a velocidade de secagem.
- e) quanto maior a umidade relativa do ar menor a velocidade de secagem.

5. A conservação e o processamento do pescado é um procedimento de fundamental importância para o setor produtivo. Com relação a esta afirmação assinale a alternativa **incorreta**:

- a) A conservação pode ser pela redução do conteúdo de umidade (secagem, salga e defumação).
- b) A conservação pode ser pela redução da temperatura corporal (resfriamento e congelamento).

- c) A conservação pode ser pela diminuição do pH (picles).
 - d) Submeter o pescado a um dos métodos de conservação diminui sua vida de prateleira, e o mesmo tem que ser consumido o mais rápido.
 - e) O desenvolvimento de novos produtos, ou tecnologias emergentes, como patês, linguças e surimi, agregam valor a cadeia produtiva do peixe e são alternativas para o aproveitamento das espécies de baixo valor comercial.
6. Referente às características sensoriais do peixe fresco e avariado, assinale a alternativa **incorreta**:
- a) Olhos no peixe fresco: Claro, brilhante, convexo, transparente, sem mancha na íris, ocupando completamente as órbitas.
 - b) Opérculo no peixe avariado: Levantado, com manchas vermelho-pardas principalmente no lado interno.
 - c) Aparência geral no peixe fresco: Fosco, sem brilho e sem reflexo.
 - d) Escamas no peixe fresco: aderentes a pele e brilhantes.
 - e) Cheiro no peixe avariado: Forte, desagradável, ácido amoniacal ou pútrido.
7. Assinale a alternativa **incorreta** referente a proteína vegetal utilizada em produtos embutidos:
- a) Aumenta consideravelmente os custos de produção.
 - b) Melhora a firmeza.
 - c) Melhora a fatiabilidade.
 - d) Reduz a perda de líquido após o cozimento.
 - e) Possui valor nutricional.
8. No pescado enlatado, referente às operações de enlatamento. Assinale a alternativa **correta**:
- a) Exaustão: a retirada de ar das latas, antes da recravação, tem o objetivo de baixar a pressão interna do recipiente.
 - b) Recravação: consiste no fechamento hermético da embalagem, obtido pela realização de dobras nas abas da tampa e do corpo da lata, enquanto o produto ainda se encontra quente.

- c) Esterilização: Este processo objetiva a inativação de bactérias e enzimas presentes no pescado.
- d) Resfriamento: Esta etapa deve ser feita imediatamente após a esterilização, a fim de se evitar um supercozimento, o que pode acarretar em alterações de cor e sabor do produto, crescimento de bactérias termófilas e formação de estruvita.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

9. Sobre o processo de enlatamento do pescado, na etapa de esterilização, assinale a alternativa **correta**:

- a) pH do produto: O pescado é considerado um produto de baixa acidez, tendo pH igual ou maior que 4,5, portanto o tratamento deve ser o suficiente para eliminar os esporos, de *Clostridium botulinum*.
- b) O processo de esterilização não é influenciado pela qualidade e quantidade dos microrganismos, pois estes não sobrevivem em produtos enlatados.
- c) As latas não necessitam passar pelo processo de esterilização, visto que são fechadas hermeticamente.
- d) As alternativas B e C são corretas.
- e) A alternativa A é falsa.

10. A água utilizada para o consumo direto ou no preparo e manipulação do pescado deve ser potável e de preferência clorada a:

- a) 2 ppm
- b) 1 ppm
- c) 5 ppm
- d) 10 ppm
- e) 3 ppm

11. Entre os fatores relacionados abaixo qual deles aumenta o período de pré-rigor.

- a) Maus tratos físicos a bordo ou na indústria do pescado
- b) Esforços intensos na captura

- c) Pescado injuriado.
- d) Resfriamento rápido após a captura.
- e) Deixar o pescado a temperatura ambiente.

12. Na defumação a frio do pescado, a temperatura da fumaça tem que se situar no intervalo de:

- a) 15 a 30°C
- b) 10 a 15°C
- c) 30 a 45°C
- d) 40 a 50 °C
- e) 50 a 90°C

13. Qual a umidade final dos produtos defumados a frio?

- a) em torno de 50%
- b) em torno de 60%
- c) em torno de 40%
- d) em torno de 20%
- e) em torno de 80%

14. Considere a afirmativa falsa (F) e verdadeira (V) e marque a **sequência correta**:

1. Na salga úmida, a matéria prima é imersa em uma salmoura pré-preparada a uma concentração adequada, imprimindo-se, por vezes a agitação.
2. A salga por prensagem é realizada após o emprego da salga mista, o produto é empilhado e prensado mecanicamente. O teor de sal do produto final torna-se mais baixo do que nos outros tipos.
3. A salga mista é um método na qual a matéria prima é moída simultaneamente com o sal, a seguir homogeneiza-se o sal com a carne moída.

- a) VVV
- b) VVF
- c) FFV
- d) FFF
- e) VFV

15. Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- 1. Defumação a frio do pescado () seus objetivos são: evitar ou retardar as reações químico-enzimáticas (envolvidas no processo de autólise); retardar o desenvolvimento de microrganismos e, portanto retardar a deterioração dos produtos.
- 2. Salga do pescado () processo dura de 3 a 4 semanas e a umidade final do produto é da ordem de 40%.
- 3. Refrigeração do pescado () Vermelhidão ocorrida pelo desenvolvimento da bactéria *Hallocooccus*.

Assinale a sequência correta, de cima para baixo.

- a) 1, 2, 3
- b) 2, 3, 1
- c) 3, 1, 2
- d) 2, 1, 3
- e) 1, 3, 2

16. Com relação a formação de estruvita no processo de enlatamento do pescado é correto afirmar que a salmoura não pode conter grandes quantidades de:

- a) cloreto de sódio
- b) cloreto de magnésio
- c) Fosfato de zinco
- d) cloreto de zinco
- e) Sacarose

17. Algumas alterações podem ocorrer nas conservas de pescado, assinale a alternativa que **NÃO** esta relacionada a estas alterações.

- a) Reação de Maillard: Quando conservas de pescados são temperados com açúcar, molho de soja, etc...
- b) Corrosão da superfície interna da lata: qualquer imperfeição o ferro da lata vai reagir, produzindo H₂ e ocasionando o abaulamento.
- c) Exaustão insuficiente: em conservas com baixo grau de vácuo, ocorre abaulamento em ambiente quente devido à expansão do conteúdo da lata e do gás.
- d) Extruvita: Trata-se de um cristal duro, incolor, em forma de losango. Quando o conteúdo a ser enlatado apresenta pH na faixa do neutro, a formação de extruvita pode ocorrer. Recomenda-se umedecer as paredes internas das latas.
- e) Tipo de pescado utilizado. No enlatamento do pescado, só podem utilizar peixes pequenos, magros e marinhos.

18. De acordo com o R.I.I.S.P.O.A (regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal), pescado fresco é o produto sem ter sofrido qualquer processo de conservação a não ser a ação do gelo e **pescado resfriado** é o pescado devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperaturas de:

- a) 0 a 2°C
- b) -5 a -2°C

- c) -15 a -20°C
- d) -18 a -35°C
- e) -10 a -15°C

19. De acordo com o R.I.I.S.P.O.A o **pescado congelado** é acondicionado a temperatura de:

- a) -15 a -20°C
- b) -18 a -25°C
- c) -30 a -50°C
- d) -5 a -8°C
- e) -35 a -40°C

20. Uma alternativa viável é a produção de farinha de pescado para suplementação da merenda escolar. Com relação à afirmação acima, qual das matérias primas abaixo **não é utilizada** para a produção de farinha de peixe para o consumo humano?

- a) Cabeças.
- b) Carcaças limpas.
- c) Vísceras.
- d) Peixes eviscerados, limpos de pequeno porte.
- e) Peixes eviscerados, limpos de baixo valor comercial.

21. Sobre a gelatina extraída do pescado é **correto afirmar** que:

- a) Possui inúmeras aplicações na indústria alimentícia utilizada como estabilizador, não somente por suas propriedades funcionais, mas para aumentar o índice de proteína no produto final, farmacêutico, como por exemplo, na preparação de vitaminas e no uso culinário.
- b) Apresenta baixo pH

- c) Pode ser utilizada como tratamento de pele, aplicando o produto hidratado no local, onde a capacidade de gelatificação (propriedade esta das gelatinas colóides) absorvem as impurezas da pele.
- d) O processo de fabricação se baseia em adições de solvente e centrifugações, seguindo a mesma técnica do preparo da farinha, porém se aproximando do processo para obtenção dos concentrados proteicos.
- e) Nenhuma das alternativas.

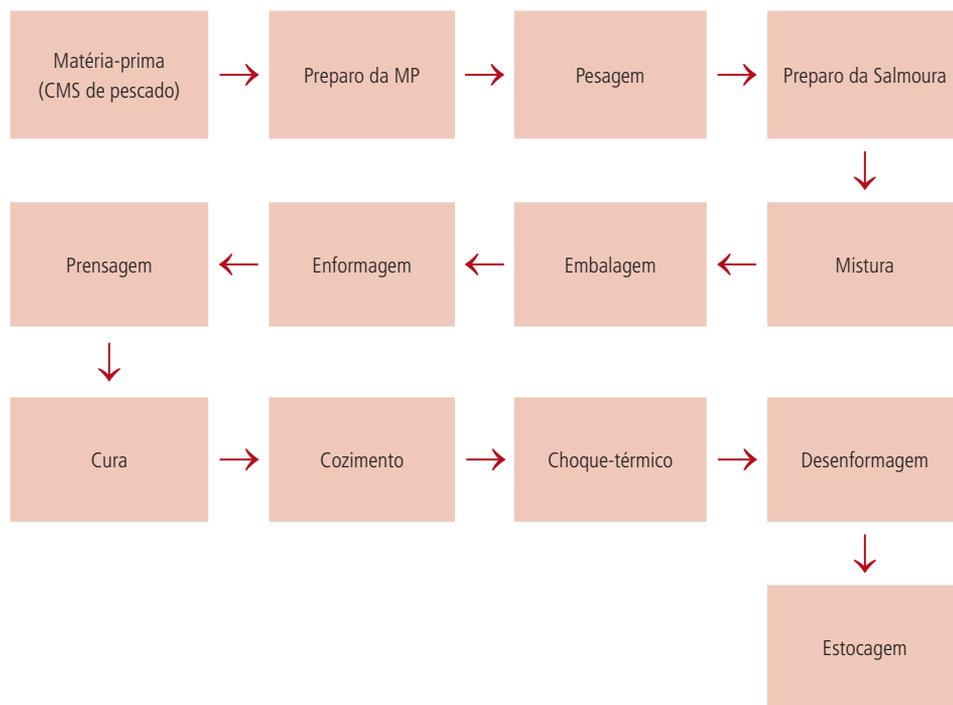
22. Dentre as vantagens da utilização de proteína vegetal nos embutidos assinale a alternativa **incorreta**:

- a) Melhora a firmeza.
- b) Melhora a fatiabilidade.
- c) Reduz a perda de líquido após o cozimento.
- d) Melhora a coesão entre os pedaços.
- e) Aumenta o custo de produção.

23. O teor de sal dos produtos emulsionados tem um papel muito importante, tanto na elaboração de patês como de presuntos. Assinale a alternativa **correta**:

- a) Apenas salgam os produtos, sem nenhuma outra função.
- b) O sal tem participação muito importante no processo da solubilização das proteínas da carne, e no caso dos patês, junto com a água, ele extraem as proteínas sarcoplasmáticas, liberando as proteínas miofibrilares que atuarão como emulsificantes.
- c) Controlam o equilíbrio de aminoácidos presentes nos emulsionados.
- d) Aumenta a coesividade.
- e) Capacidade de gelatinização.

24. Analisando a figura abaixo, assinale a alternativa correspondente ao produto:



- a) Patê de pescado.
- b) Presunto tipo de pescado.
- c) Linguiças de pescado.
- d) Farinha de peixe para o consumo humano.
- e) Pescado enlatado.

25. As operações de empanamento como, *predusting*, *Batter* e *Breading*, destinam-se a qual produto:

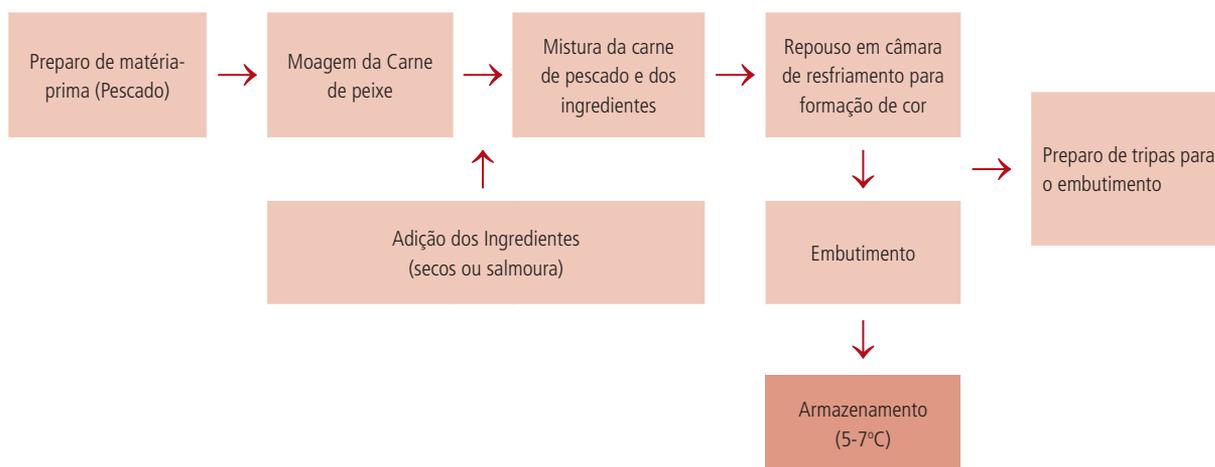
- a) Patês.
- b) Linguiças.
- c) Nuggtes.
- d) Ensilados.
- e) Embutidos.

26. No processo de empanamento dos Nuggets, considere a afirmativa falsas (F) e verdadeiras (V) e marque a sequência **correta**:

1. Nos empanados, a primeira operação no sistema de empanamento é o *predusting*. Independente do produto ou processo, consiste na aplicação de uma fina camada de farinha, sendo na sua maioria à base de amido.
2. O *Batter* é definido como um líquido de mistura.
3. *Breading* é definido como uma mistura seca de farinha, amido e temperos, aplicado no alimento umedecido ou com o *Batter*.

- a) VVV
- b) FFF
- c) VVF
- d) FFV
- e) FVF

27. A figura abaixo refere-se ao processo para obtenção de qual produto?



- a) Patês.
- b) Linguiças.
- c) Enlatados.
- d) Farinha de peixe.
- e) Silagem.

28. No processamento da linguiça tipo toscana, a etapa de embutimento utiliza-se qual dos materiais? Assinale a alternativa **correta**:

- a) polietileno.
- b) tripas de carneiro, previamente tratadas com solução de ácido acético.
- c) embalagens plásticas.
- d) potes de vidro.
- e) tripas de galinha, previamente tratadas com solução de ácido sulfúrico.

29. Na elaboração do surimi, as etapas de lavagem são de extrema importância, assinale a alternativa **correta**.

- a) Tem por finalidade a retirada de bactérias presentes no músculo do pescado.
- b) Tem por finalidade a incorporação de água ao músculo, facilitando desta forma o processamento e congelamento.
- c) Tem como finalidade de remover as proteínas sarcoplasmáticas e do estroma, bem como elimina sabores e odores do pescado, concentrando assim as proteínas miofibrilares.
- d) Melhora a textura do surimi ajudando a incorporação dos crioprotetores.
- e) Nenhuma das alternativas.

30. Sobre o HAPPPC na aquicultura, assinale a alternativa **incorreta**:

- a) Recomenda uma atenção especial no controle de agentes patogênicos biológicos, como as bactérias (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio* spp.) e parasitas (*Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis* spp.).
- b) Atenção sobre os contaminantes químicos (metais pesados, pesticidas, reagentes químicos industriais) e resíduos de medicamentos veterinários (antibióticos, parasiticidas).
- c) O Brasil já regulamentou a exigência do HACCP através do Ministério da Saúde - Portaria 1428 e Ministério da Agricultura - Portarias 11, 13 e 23/93, para pescado. É importante mencionar que o HACCP pode se tornar uma barreira não tarifária, caso as empresas exportadoras não o tenham implantado.

d) As ações governamentais ligadas às indústrias estão dirigidas para as iniciativas regulamentares no âmbito nacional e internacional relacionadas com os problemas de saúde pública dos consumidores (resíduos de reativos e medicamentos veterinários, agentes patogênicos microbianos, microorganismos emergentes).

e) Todas as alternativas são falsas.

31. Nas boas práticas um item de extrema importância é o controle das matérias-primas: assinale a alternativa **incorreta**:

a) Usar as matérias primas e ingredientes dando-lhes rotatividade.

b) Alimentos não devem ser armazenados junto a produtos de limpeza, químicos, de higiene e perfumaria.

c) Ao receber qualquer matéria prima, observar data de validade e fabricação, juntamente com as condições das embalagens: elas devem estar limpas e íntegras.

d) Pode-se utilizar produtos vencidos desde que tenha passado 2 meses do prazo de validade.

e) É proibida a entrada de caixas de madeira dentro da área de armazenamento e manipulação.

32. A decomposição do pescado pode ser dividida em quatro etapas. Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- | | | |
|---|-----|--|
| 1. Liberação de muco superficial | () | Com o abaixamento do frescor, as bactérias penetram no músculo e desdobram os macronutrientes com a formação de amônia, ácidos graxos voláteis, aldeídos entre outros. |
| 2. Rigor mortis | () | Produz alterações estruturais na carne, mudando sua consistência tornando-a amolecida. |
| 3. Autólise | () | Glucoproteína → substrato para bactérias → deterioração → odor |
| 4. Decomposição bacteriana | () | Significa o endurecimento do corpo como resultado de uma complexa modificação bioquímica no músculo. |

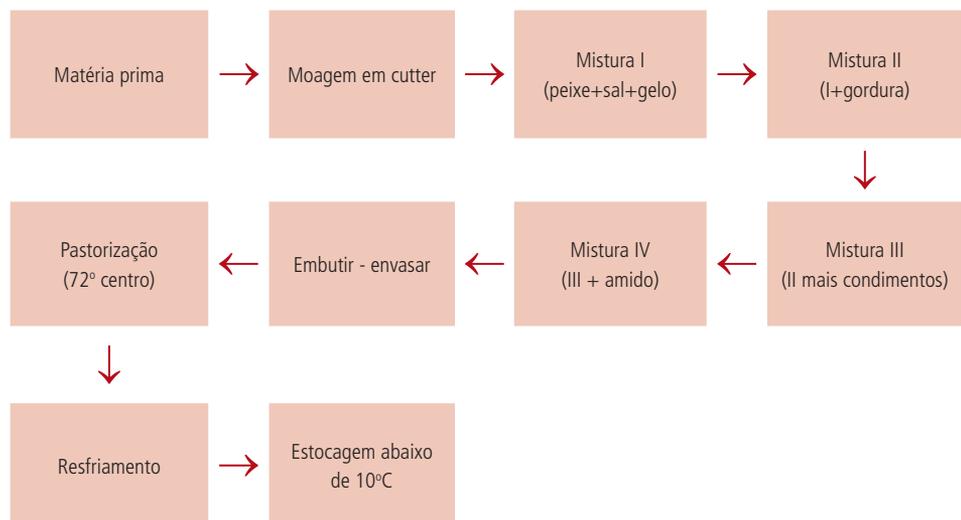
Assinale a sequência encontrada, de cima para baixo.

- a) 4, 3, 2, 1
- b) 3, 4, 2, 1
- c) 1, 3, 2, 4
- d) 4, 3, 1, 2
- e) 1, 2, 3, 4

33. O processo de pasteurização é de extrema importância na indústria alimentícia. Nos patês ela é feita empregando-se uma temperatura durante um tempo. Assinale a alternativa **correta**, com os valores usados no processo:

- a) 80°C por 60 minutos
- b) 120°C por 10 minutos
- c) 50°C por 80 minutos
- d) 30 °C por 2 horas
- e) 69°C por 30 minutos

34. O fluxograma abaixo apresenta um dos métodos de conservação e processamento do pescado. Assinale a alternativa **correta**.



- a) Linguiça de peixe.
- b) Patê de peixe.

- c) Fiambre de peixe.
- d) Sardinha enlatada.
- e) Fishburguer de pescado.

35. Com o intuito de conservar a carne, com repetidas lavagens e adição de crioprotetores surgiu o surimi. Em qual país?

- a) China
- b) Brasil
- c) Japão
- d) Austrália
- e) Estados Unidos

36. A umidade final do surimi deve se encontrar abaixo de uma determinada porcentagem. Qual é esse valor?

- a) 60%
- b) 90%
- c) 58%
- d) 80%
- e) 86%

37. Considere as alternativas falsas (F) e verdadeiras (V) e marque a sequência **correta**:

1. Tanto a carne mecanicamente separada (CMS) e o surimi são alternativas para o incremento no setor pesqueiro, pois aproveitam as espécies de baixo valor comercial, como os rejeitos das indústrias, aparas, carcaças, restos da filetagem e pescado fora dos padrões na matéria-prima para a elaboração de outros produtos.
2. A produção de surimi surgiu no século XII, quando os pescadores japoneses perceberam que a carne moída de peixe poderia manter-se em boas condições por mais tempo se fosse repetidamente lavada e misturada com sal, açúcar e cozida no vapor ou em água.

3. A carne mecanicamente separada (CMS) e o surimi são matérias-primas para a produção de ração e farinha de peixe, não servindo para o consumo humano.

a) VVV

b) VFV

c) VVF

d) FFV

e) FVF

38. Sobre as formas de congelamento do pescado, numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

1. Túnel de congelamento () o congelamento faz-se através da aplicação de "sprays" de nitrogênio e dióxido de carbono líquido nos alimentos.

2. Congelamento em placas

3. Congelamento criogênico () as placas recebem diretamente o refrigerante e/ou salmoura já refrigerada a uma temperatura de -25 a -40°C.

() O ar frio circula a uma velocidade de 3 a 5m/s. A temperatura de evaporação é de -45°C

Assinale a sequência encontrada, de cima para baixo.

a) 2, 3, 1,

b) 3, 2, 1

c) 3, 1, 2

d) 1, 2, 3

e) 1, 3, 2

39. Com relação aos métodos de conservação e processamento do pescado, numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

1. Secagem natural do pescado () Realizada em três etapas. Primeira: temperatura de 60°C, por 30 a 60 minutos; segunda: temperaturas em torno de 80°C, por 1 hora e 30 minutos; terceira: 4 a 6 horas com temperatura que varia de 65 a 90°C
2. Defumação a quente do pescado
3. Salga seca do pescado () Produção do bacalhau comercialmente
() O alimento é exposto aos raios solares sem que haja controle da umidade relativa, temperatura e velocidade do ar.

Assinale a sequência encontrada, de cima para baixo.

- a) 1, 2, 3
- b) 3, 2, 1
- c) 2, 3, 1
- d) 2, 1, 3
- e) 1, 3, 2

40. Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

1. Salga seca () Aproveita a água de desidratação para a salga úmida.
2. Salga úmida () Salmoura formada durante o processo é drenada.
3. Salga mista () A penetração de sal é uniforme e a oxidação de lipídeos é minimizada.

Assinale a sequência encontrada, de cima para baixo.

- a) 3, 2, 1
- b) 2, 3, 1,
- c) 3, 1, 2
- d) 1, 3, 2
- e) 1, 2, 3

41. Entende-se por pescado *in natura*, assinale a alternativa **correta**:

- a) pescado processado integralmente.
- b) pescado moído adicionado de condimentos.
- c) pescado recém capturado, submetido ou não à refrigeração e adquirido pelo consumidor ainda em seu estado cru.
- d) o pescado, de alguma forma, sofre um processo mais elaborado de manuseio e preservação, tais como evisceração, preparação de filé, postas, filé sem pele e outros, seguidos pelo congelamento e estocagem por longo período até a comercialização, salga ou defumação.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

42. Os peixes são classificados quanto ao teor de gordura corporal. Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- | | | |
|-----------------------|-----|--|
| 1. Peixes magros | () | com 7% a 8% de gordura, por exemplo: salmão, arenque, cavala, cômgrão e outros |
| 2. Peixes meio gordos | () | com mais de 15% de gordura, por exemplo: atum, enguia e outros. |
| 3. Peixes gordos | () | com menos de 1% de gordura, por exemplo: bacalhau (0,14%), carpa (0,5%), pescada (0,6%), truta (0,7%), linguado (0,8%) |

Assinale a sequência encontrada, de cima para baixo.

- a) 3, 2, 1
- b) 2, 3, 1
- c) 1, 2, 3
- d) 1, 3, 2
- e) 2, 1, 3

43. Considere as alternativas falsas (F) e verdadeiras (V) e marque a sequência encontrada:

1. Uma alimentação balanceada deve atender a uma proporção de 4:1 de Ômega-6 para Ômega-3.
2. Os ácidos graxos poliinsaturados da família Ômega-3, mostraram-se eficazes na prevenção de doenças coronarianas e apresentaram bons resultados no tratamento de pessoas com distúrbios depressivos e psíquicos.
3. O ser humano produz os ácidos graxos poliinsaturados (PUFAS), não necessitando ingeri-los em sua alimentação.

a) VVV

b) VFF

c) VVF

d) FVV

e) FFV

44. Para que os produtos enlatados possam ser conservados satisfatoriamente, as seguintes condições devem ser consideradas: Considere as alternativas falsas (F) e verdadeiras (V) e marque a sequência encontrada:

1. O conteúdo das latas deve ser isento de bactérias e enzimas ativas.
2. As paredes da lata devem ser resistentes ao ataque de qualquer substância de conteúdo, como também a superfície exterior deve resistir à corrosão sob condições razoáveis de armazenamento.
3. A lata deve ser hermeticamente fechada para evitar a entrada de ar, água e contaminantes.

a) FFF

b) FVV

c) VFF

d) VVF

e) VVV

45. Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais, comparável à proteína padrão da FAO, sendo rico em..... Marque a alternativa que completa a frase:

- a) Metionina
- b) Treonina
- c) Valina
- d) Lisina
- e) Histidina

46. Numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda, com relação a análise sensorial do peixe fresco e avariado

- | | | |
|----------------------------------|--|---|
| 1. Cheiro no peixe fresco | | <input type="checkbox"/> Aberto e quase sempre proeminente |
| 2. Anus peixe avariado | | <input type="checkbox"/> Hermeticamente fechado |
| 3. Anus peixe fresco | | <input type="checkbox"/> Leve e agradável. Cheiro de capim aquático ou às vezes de barro para peixe de água doce. |

Assinale a sequência encontrada, de cima para baixo.

- a) 1, 2, 3
- b) 2, 3, 1
- c) 3, 1, 2
- d) 2, 1, 3
- e) 3, 2, 1

47. No processamento do presunto tipo de pescado, o “tumbler” exerce a função de:

- a) Trituração da carne.
- b) Massageamento.

- c) Mistura dos ingredientes.
- d) Retirar o excesso de sal do produto.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

48.A pasteurização dos patês tem como função:

- a) Secar o produto
- b) Garantir a qualidade microbiológica
- c) Emulsionar os ingredientes
- d) Aderir o produto a embalagem
- e) Todas as alternativas

49.Sobre o processo de defumação do pescado, assinale a alternativa **correta**:

- a) Nem todo o tipo de pescado pode ser submetido ao processo de defumação.
- b) A fumaça tem ação conservante, bacteriostática, bactericida e aromatizante devido a seus inúmeros compostos.
- c) As madeiras resinosas são as mais indicadas para serem utilizadas como material comburente.
- d) Existem defumadores industriais e artesanais que podem ser utilizados.
- e) As afirmações B e D estão corretas.

50.Sobre os manipuladores de alimentos, assinale a alternativa **incorreta**:

- a) Não falar sobre o pescado, utilizar máscaras.
- b) Não pegar em dinheiro enquanto manipula o pescado.
- c) Lavar as mãos, após chegar ao trabalho, após tocar materiais contaminados, após o uso dos sanitários, após qualquer interrupção do serviço.
- d) Não tossir, espirrar, coçar o corpo ou cabelo no manuseio do pescado.
- e) Os manipuladores podem utilizar adornos (brincos, alianças, anéis) desde que estes sejam desinfetados.

Currículo do professor autor

Marcelo Giordani Minozzo

Graduado em Engenharia de Pesca pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE no ano de 2002, concluiu mestrado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná – UFPR no ano de 2005, finalizou o doutorado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná – UFPR no ano de 2010, onde desenvolveu patês de tilápia, armado e flaminguinha, como uma alternativa para o incremento das indústrias pesqueiras. Autor de capítulos do livro “Industrialização de tilápias”, capítulos estes referentes a parte de tecnologia do pescado, como produção de surimi, defumação, salga, filés, embutidos tipo linguiça e patês, e referentes a microbiologia do pescado.

