



Profª Marília Oetterer

AULA: TECNOLOGIA DO PESCADO

PROF. MARÍLIA OETTERER

1. PRODUÇÃO E CONSUMO

O baixo consumo ou o pequeno hábito do brasileiro de consumir pescado está ligado à comercialização mal feita que já vem de vários anos.

O produtor, de um lado, não tem incentivo para colocar no mercado um produto de melhor qualidade que custará mais caro e que precisará de propaganda para ter boa saída, uma vez que o hábito de consumo é pequeno. E o consumidor, que já perdeu a confiança no produto, não se empenha em exigir o melhor ou boicotar o existente preferindo partir para o consumo de outras carnes, deixando o peixe sempre como alternativa.

No entanto, nos feriados religiosos da semana santa o CEAGESP registra um pico elevado de vendas com esgotamento de todo o estoque; os atacadistas recebem encomendas de até 3 meses de antecedência dos varejistas. E o Brasil importa, o consumidor paga caro pelo bacalhau, em um País, cuja diversidade de espécies, tamanho da costa marítima e volume das águas interiores é invejável.

A produção de pescado no Brasil é de 750.000 ton. A oferta em termos de proteínas disponíveis à população é da ordem de 4,6% em relação às outras carnes.

A mais recente avaliação do consumo feita por técnicos do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo mostra um consumo de apenas 8,675 kg/capita/ano. O consumo no Japão é de 86 kg/capita, na Irlanda 80, na Inglaterra 52, na Espanha 35, em Portugal 29, e na França 24.

A exportação de pescado no Brasil é de 53.000 ton., correspondendo a US\$171 milhões de dólares e a importação é de 36.000 ton., US\$44 milhões de dólares.

A pesca artesanal colabora com 70% da produção e o paralelo 22° divide a costa litorânea em dois campos distintos de captura, de reservas e de industrialização.

O potencial pesqueiro do Brasil, estimado pela FAO, considerando a extensa costa marítima, os vários rios navegáveis, as represas das hidrelétricas e os 20% do total de água do mundo na região amazônica, é da ordem de 4 milhões de toneladas.

Em estudo feito pelo Instituto de Economia Agrícola, tem-se que, no Estado de São Paulo o consumo médio anual é de 2,3 kg de peixe "fresco" de mar, 1 kg de peixe "fresco" de rio, 0,5 kg de peixe salgado (bacalhau) e 0,4 kg de enlatado (sardinha).

O estudo do IEA revelou também que temos maior tendência para deixar de lado o peixe do que para aumentar o consumo. Os fatores negativos apontados foram: falta de acesso regular do produto ao consumidor, preconceitos com a comercialização, perecibilidade e competição com produtos afins pelo sistema de preços. Mesmo que o pescado esteja barato o suficiente para competir com outras proteínas, terá pouca saída devido a sua baixa elasticidade - renda. Assim, o consumidor que tenha seu poder aquisitivo aumentado (elevado) automaticamente, passa a comprar mais de outras carnes, a não ser que o preço de 1 kg de pescado inteiro congelado custasse 55% do preço da carne bovina de segunda.

Quanto à preferência pelo local de compra a maioria adquire o peixe "in natura" nas feiras livres (48,7%) e opta pelo já limpo ou filé (46,2%). Duas observações aqui são importantes: é justamente nas feiras livres que o peixe está em piores condições de comercialização devido aos poucos recursos de frio para este fim. Ao oferecer o peixe já limpo ao consumidor surge a necessidade de se manipular o pescado, o que exige higiene no local.

Durante a comercialização se verifica uma verdadeira batalha entre as autoridades fiscalizadoras e os comerciantes, sendo o comércio varejista o principal responsável pela má qualidade do produto posto à venda.

A primeira vez que se discutiu o problema de comercialização do pescado no Brasil foi em 1980, na Feira Nacional da Pesca promovida pela SUDEPE. As autoridades mal

disfarçavam a perplexidade diante da timidez dessa economia bíblica do nosso País. E a conclusão após os debates foi que a feira livre não é o melhor endereço para o escoamento de um produto que se deteriora com tanta facilidade, uma vez que as autoridades sanitárias denunciaram a má qualidade do peixe vendido nas ruas de São Paulo pelas 180 barracas de feira e 1.200 marreteiros de esquina. E os dietistas presentes no debate se viram diante de uma situação difícil: como recomendar um alimento de qualidade nutricional nobre se não há certeza da oferta regular e em condições mínimas higiênicas?

Na verdade num País com pouca cultura como o nosso, o consumidor pouco ou nada sabe a respeito do pescado como alimento e das suas características quando vivo. A fácil digestibilidade, por exemplo, é motivo de se acreditar erroneamente que "o peixe não mata a fome".

2. VALOR NUTRITIVO

Um grande impulso foi dado ao consumo de pescado após as descobertas da ciência da nutrição, mas devido principalmente à presença de vitaminas A e D no óleo do fígado de peixes.

A carne de peixe é recomendada como fonte de proteínas de alto valor biológico e o pescado inteiro em forma de farinha como fonte de cálcio e fósforo. Há também recomendação de ingestão devido ao baixo colesterol e alto teor de ácidos graxos insaturados para dietas de pacientes que sofrem das coronárias.

Indiscutivelmente o primeiro ponto a considerar em termos de valor nutritivo do pescado é o referente à proteína.

Experiências de mais de um século mostram que em um mesmo País há regiões, como é o caso de algumas áreas do Nordeste do Brasil, onde não há deficiência protéica devido ao hábito do consumo de pescado. Tribos indígenas também não apresentam deficiências protéicas devido à prática da pesca. Na África, onde se registra o "Kwashiorkor" endêmico não se registra o consumo de peixes.

Ao recomendar o pescado em uma dieta, podemos escolher peixes magros com menos calorias e no entanto manter o teor protéico de aproximadamente 18%.

A suplementação da dieta à base de arroz pode ser feita com peixes. É o que ocorre no Japão.

A porcentagem coberta de aminoácidos na dieta quando consumimos 200 g de filé de peixe é maior do que 100% para cinco dos aminoácidos essenciais.

A digestibilidade das proteínas de pescado é alta. Os peixes magros são recomendados pelos médicos desde longa data pela sua alta digestibilidade; ideal para pessoas que consomem muitos carboidratos (como os brasileiros). Um peixe leva mais ou menos 2 horas apenas para ser digerido. Eles estimulam mais a secreção gástrica do que a carne bovina. Tem baixo teor de tecido conectivo o que facilita a mastigação. A digestibilidade média é de 96%, sendo para aves 90% e para bovinos 87%. Os aminoácidos isoleucina e lisina iniciam a digestão. Em dietas pobres nestes aminoácidos os peixes exercem especial significância.

Se a digestibilidade é alta, conseqüentemente o valor biológico da proteína é alto. O V.B. de peixes varia de 88 a 100.

Dois motivos são decisivos para que se recomende os peixes em dietas especiais às pessoas com problemas das coronárias. O baixo teor em colesterol e a alta quantidade de ácidos graxos insaturados.

Os frutos do mar em geral são conhecidos como possuidores de maior fonte de lipídeos do tipo omega-3 s. Entre outros efeitos, os ácidos graxos que possuem ligações insaturadas do tipo w-3 s colaboram no abaixamento da pressão sanguínea, podem evitar doenças comuns da pele como eczemas e psoríase, além de evitar artrite e ajudar efetivamente na formação dos tecidos do cérebro.

As pesquisas mostram que a arteriosclerose pode aparecer em pessoas que ingerem grandes teores de colesterol e gorduras saturadas presentes em abundância nas carnes vermelhas e produtos lácteos. A maioria dos frutos do mar apresentam até 11% de colesterol nos lipídeos totais. Já as carnes vermelhas podem ter 48%.

Os óleos de peixes são mais hábeis para abaixar o colesterol sanguíneo. Os ácidos poliinsaturados do tipo w-3 s dificultam a formação das placas ateromatosas. As lipoproteínas do sangue ficam menos densas, mais fluídas e portanto pouco capazes de transportar o colesterol e os triglicérides para os tecidos do corpo. Pesquisas experimentais de levantamento, mostram que populações habitantes de fazendas de peixes americanas, onde o consumo de peixes é 3 vezes maior do que o de outras populações rurais, apresentam o sangue muito menos viscoso.

Consumindo 115 g de bacalhau cozido teremos 0,15 g de gorduras saturadas;a mesma quantidade de carnes vermelhas fornecerá cerca de 10 vezes mais gorduras saturadas.

Os peixes podem ser considerados fontes de vitaminas lipossolúveis A e D. Alguns concentram até 50.000 UI/g de vitamina A e 45.000 UI/g de vitamina D no fígado.

Como as outras carnes, os peixes também fornecem vitaminas do complexo B.

Quanto aos minerais, deve-se observar se as análises apresentam especificações da parte do peixe analisada. Se inteiro ou a parte comestível. Podem ocorrer erros de interpretação quanto ao cálcio e ao fósforo. A riqueza em cálcio é devida ao esqueleto na forma de fosfato tricálcico e carbonato de cálcio.

O pescado de mar é fonte de iodo, elemento importante no controle de doenças ocasionadas pela disfunção da glândula tireóide.

COMPOSIÇÃO PROTEICO-CALÓRICA DE PESCADO

| Espécies | Kcal. por 100 g | Proteínas g/100 g | Lipídeos g/100g |
|--------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| Sardinha (Atlântico) | 338 | 21,1 | 27,0 |
| Atum(enlatado) | 290 | 23,8 | 20,9 |
| Salmão(Pacífico) | 223 | 17,4 | 16,5 |
| Salmão-Rei (enlatado)203 | | 19,7 | 13,2 |
| Arenque | 91 | 18,3 | 12,5 |
| Enguia | 162 | 18,6 | 9,1 |
| Hipoglosso | 126 | 18,6 | 5,2 |
| Espadarte | 118 | 19,2 | 4,0 |
| Cavala | 102 | 11,0 | 6,2 |
| Eglefim | 79 | 18,2 | 0,1 |
| Solha | 67 | 13,0 | 1,3 |
| Bacalhau | 60 | 14,6 | 0,6 |
| Biqueirão | 60 | 11,3 | 1,6 |
| Rodovalho | 43 | 8,8 | 1,3 |
| Pescada | 43 | 11,3 | 0,1 |

Fonte: BORGSTROM, G. Fish as Food.

NECESSIDADES DIÁRIAS DE AMINOÁCIDOS

| Aminoácidos | Necessidades Diárias g/Pessoa | Teor em 200 g de Filé de Peixe (g) | % de Adequação |
|--------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Treonina | 1,0 | 1,6 | 160 |
| Valina | 1,6 | 2,0 | 125 |
| Leucina | 2,2 | 2,8 | 125 |
| Isoleucina | 1,4 | 2,0 | 130 |
| Lisina | 1,6 | 3,2 | 200 |
| Metionina | 2,2 | 1,2 | 55 |
| Fenilalanina | 2,2 | 1,4 | 65 |
| Triptofano | 0,5 | 0,4 | 65 |

Fonte: BORGSTROM, G. Fish as Food.

COMPARAÇÃO DOS TEORES DE AMINOÁCIDOS (CALCULADOS EM 100 g DE PROTEÍNAS)

| Aminoácidos | Amendoim | Arroz | Peixe | Leite | Ovo |
|--------------|----------|-------|-------|-------|-----|
| Arginina | 9,95 | 4,70 | 8,27 | 3,5 | 6,4 |
| Cistina | 1,6 | 1,25 | - | 0,7 | 2,4 |
| Histidina | 2,1 | 2,1 | 2,63 | 2,4 | 2,1 |
| Isoleucina | 3,0 | 4,3 | 6,0 | 6,6 | 8,0 |
| Leucina | 7,0 | 17,4 | 9,72 | 11,8 | 9,2 |
| Lisina | 3,0 | 2,6 | 9,72 | 8,1 | 7,2 |
| Metionina | 1,15 | 2,6 | 2,63 | 2,2 | 4,1 |
| Fenilalanina | 5,2 | 4,9 | 4,45 | 4,6 | 6,3 |
| Treonina | 1,95 | 4,9 | 5,19 | 4,8 | 4,9 |
| Triptofano | 0,95 | 2,3 | 0,81 | 1,4 | 1,5 |
| Tirosina | 4,4 | 2,0 | 2,54 | 6,2 | 4,5 |
| Valina | 8,0 | 5,65 | 6,54 | - | 7,3 |

Fonte: BORGSTROM, G. Fish as Food.

3. DETERIORAÇÃO DO PESCADO E FATORES QUE CONCORREM

Uma vez fora d'água, o peixe saiu de um meio onde estava em perfeito equilíbrio ecológico e passou a outro ambiente adverso ao seu "habitat" onde deverá ser transportado para ser distribuído comercialmente. Aí começam os problemas de escoamento de um alimento de alta perecibilidade.

Ao sair da água geralmente o peixe é deixado refrigerado em contacto com o gelo e é assim comercializado. Às vezes próximo aos rios a comercialização é feita "pescando" o peixe de tanques de cimento construídos pelos pescadores.

Pelo fato de possuir bastante proteína, o pescado é fonte excelente para desenvolvimento microbiano. O alto teor de umidade disponível na carne (cerca de 70%) facilita a atuação desses microrganismos.

Um dos motivos pelos quais os peixes são altamente perecíveis é a estrutura coloidal da sua proteína muscular, com grande quantidade de substâncias extrativas nitrogenadas livres, produtos intermediários de metabolismo, os aminoácidos livres e o óxido de trimetilamina. Estas substâncias extrativas livres são também as principais responsáveis pelo aroma e sabor específicos do peixe fresco.

Após a captura, o peixe pode ser considerado estéril. Porém, é facilmente atacado por microrganismos do solo, da água de lavagem e principalmente das mãos e equipamentos de pescadores.

Não só as bactérias e seus produtos de metabolismo são responsáveis pela deterioração da carne, mas também as reações enzimáticas nos músculos e nos intestinos.

Às vezes é preferível guardar o peixe inteiro no gelo do que eviscerá-lo e lavar em água onde há efluentes de indústrias ou de rios poluídos, pois estaremos introduzindo mais agentes de deterioração e possibilitando a ação de bactérias intestinais na carne devido ao rompimento das vísceras na operação de corte. Mas se a água for limpa é preferível eviscerar, inclusive, para diminuir o volume do peixe e evitar que quando empilhados, o peso de uns sobre os outros rompam as vísceras.

Se os peixes lutam para se libertarem da rede, ou morrem em agonia nos barcos pesqueiros, vão se esgotando suas reservas de energia, (glicogênio), dando chance a uma deterioração mais rápida e intensa.

O peixe morre e na sua carne se estabelecem os fenômenos "post mortem". Ocorre o enrijecimento da carne e o aumento da acidez. Nessa fase não ocorre a deterioração. Portanto, quanto mais tempo se prolongar o "rigor mortis", mais tempo se mantém o pescado em boa qualidade. Quanto mais glicogênio, mais tarde o "rigor mortis" irá se instalar (pode demorar cerca de 6 horas) e terminará mais tarde também, mantendo-se o peixe com boa qualidade por mais tempo. Nessa fase o meio ácido é desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos.

Ao final do "rigor mortis" é então possível ocorrer a proteólise, ou seja ação de enzimas proteolíticas nas proteínas da carne com desprendimento de metabólitos voláteis de hidrólise proteica como as bases nitrogenadas e a amônia responsáveis pelo odor característico desta fase.

Após iniciar a autólise, a deterioração é rápida; as bactérias encontram excelente substrato, excretam enzimas e o processo fica catalizado.

O peixe possui normalmente bactérias na sua superfície, nas guelras e no intestino que não são patogênicas para o peixe vivo, mas quando termina o "rigor mortis" e a acidez cai essas bactérias invadem os tecidos, inclusive de dentro para fora, nos peixes comercializados com vísceras. As bactérias anaeróbicas decompõem o óxido de trimetilamina em trimetilamina e amoníaco, altamente solúveis em água e que se distribuem rapidamente por todo tecido muscular.

É conveniente destacar a oxidação lipídica, o ranço, como uma deterioração muito comum dos peixes armazenados a baixas temperaturas e em presença de ar. Os peixes por possuírem muitos ácidos graxos poliinsaturados sofrem a autooxidação dando derivados carbonílicos.

Percebe-se que o peixe está deteriorado pelo odor ruim; a lisina por exemplo é hidrolisada a putrescina e aparecem os produtos voláteis da reação. As guelras escurecem, as escamas se desprendem, a carne amolece pois perde a água ligada às proteínas e os olhos se tornam côncavos e com manchas de sangue.

Observando os fenômenos externos de deterioração é possível evitar comprar um produto ruim.

4. QUALIDADE HIGIÊNICA "IN NATURA" (Estado de frescor)

Para a venda do peixe "in natura" é necessário que ele esteja fresco. Este é o peixe recém-capturado, conservado no gelo e que mostra suas qualidades originais inalteradas. Mas geralmente o que se compra nos grandes centros é o peixe recém descongelado.

Um peixe "fresco" tem suas características bem definidas que vão se transformando conforme vai passando o tempo pós captura.

Assim, nota-se que a superfície do peixe que inicialmente é brilhante, de tonalidade viva e coberta por um muco transparente, vai se tornando pálida, sem brilho. A carne firme e elástica, dificilmente separável dos ossos e que não elimina líquido quando pressionada vai ficando de aparência leitosa, perdendo a cor natural e ficando amarelada. Na região ao longo da espinha dorsal a cor torna-se marrom avermelhada devido a irrigação dos vasos sanguíneos e aparece gordura desprendida na cavidade abdominal.

As guelras de cor vermelha brilhante, sem mucosidade visível, com o tempo vão empalidecendo, e aparece um muco espesso.

Os olhos que são transparentes, brilhantes e protuberantes, ficam avermelhados, turvos, afundados e com a córnea opaca.

Finalmente, a característica mais facilmente perceptível, o odor, que deve ser marinho ou lacustre, à medida que a deterioração vai aumentando se torna característico e não mais suportável (pútrido).

As ostras ao serem compradas devem estar vivas e a concha não deve se abrir com facilidade. A quantidade de líquido dentro da concha deve ser de no máximo 10%.

Os carangueijos e lagostas devem ser comprados vivos ou seja, quando as patas estão se movendo.

5. USO DO FRIO PARA CONSERVAÇÃO

Ao sair da água o peixe viaja várias horas até a comercialização. O único meio de atrasar a deterioração é usar um agente que freie as reações enzimáticas e iniba a ação bacteriana, mesmo que temporariamente. O frio é esse agente. Na forma de gelo, a temperatura diminui mas não se mantém constante. Há flutuações e a temperatura vai se elevando conforme o gelo vai derretendo. Na feira, se o pescado não é vendido vai para o refrigerador (onde apenas se tornam mais lentos os efeitos de enzimas e microrganismos) e volta à banca no dia seguinte já bem mais vulnerável à ação microbiana e enzimática.

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura, em seu Artigo 439, o pescado, em natureza, pode ser:

- 1) fresco
- 2) resfriado
- 3) congelado

§ 1º: Entende-se por "fresco" o pescado dado ao consumo sem ter sofrido qualquer processo de conservação, a não ser a ação do gelo.

§ 2º: Entende-se por "resfriado" o pescado devidamente acondicionado em gelo e mantido em temperatura entre $-0,5^{\circ}$ e -2°C (menos meio grau centígrado e menos dois graus centígrados).

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

§ 4º: Depois de submetido à congelação o pescado deve ser mantido em câmara frigorífica a -15°C (menos quinze graus centígrados).

Parágrafo único: O pescado uma vez descongelado não pode ser novamente recolhido à câmara frigorífica.

5.1 Gelo e refrigeração

Os peixes que tenham boa comercialização "in natura" ou no estado fresco devem ser colocados no gelo imediatamente após a captura para vencer o tempo necessário para a conservação. Essa refrigeração poderá manter o peixe por um tempo limitado de no máximo 8 dias, no entanto a deterioração segue lentamente. À temperatura de $4,5^{\circ}\text{C}$, de um refrigerador comum, por exemplo, em 12 a 24 h, as bactérias presentes podem multiplicar-se 2 vezes. O armazenamento no gelo, se tardio, não restituirá a qualidade perdida após a captura.

A refrigeração no gelo deve ser feita utilizando cubos de 1 cm^3 que refrigeram 1,5 kg de peixes, de 20°C para 1°C , em 1 hora e meia. Não deve haver espaços entre os peixes e o gelo porque o ar é mau condutor de temperatura. A proporção deve ser 1:1, gelo:peixe. Pedacos de tamanho maior podem durar mais, mas não devem ser usados pois podem ferir os peixes.

Durante o armazenamento para posterior distribuição, o pescado deve ficar em caixas de plástico rígido (PVC), com gelo intercalado com camadas de peixes e estocado em câmaras frias. Conforme a temperatura da câmara é possível prolongar este tempo de espera. Assim se estocarmos peixes inteiros com gelo em câmaras de 0°C até 5°C , inibe-se a deterioração por mais tempo.

A vida útil média de um peixe a 0°C é de 8 dias, a 22°C de 1 dia e a 38°C de 1/2 dia.

5.2 Congelamento

Para estocagem por tempos mais prolongados, recomenda-se o congelamento, pois a refrigeração é limitada. Os microrganismos deterioradores não se desenvolvem a temperaturas abaixo de -10°C , já a autólise pode continuar mesmo a esta temperatura citada, por isso congela-se sempre a temperaturas inferiores a -18°C . Tem-se que utilizar temperaturas de congelamento bem baixas (-35°C a -40°C) que permitem que a passagem de -1°C a -5°C na carne do peixe seja feita em 2 horas, o que caracteriza o congelamento rápido industrial. Só assim o pescado não sofrerá danos físicos que prejudicarão a textura da carne pela formação de cristais grandes de gelo. A maior parte da água da carne do pescado é solidificada na faixa de -1°C a -5°C , porém o pescado a estas temperaturas não pode ser considerado congelado, uma vez que ainda restará água na carne o suficiente para o crescimento microbiano e para a autólise ocorrer.

Atualmente as indústrias estão aperfeiçoando a congelação rápida para alimentos prontos (supergelados). Congelação rápida significa aumentar o rendimento e favorecer a qualidade do produto, pois quanto mais rapidamente se processa a congelação (com temperaturas mais baixas) tanto menor é o grau da desnaturação das proteínas. Os cristais de gelo formados são menores e não prejudicam mecanicamente a pele do peixe.

A congelação industrial é feita sempre com temperaturas menores que -18°C . O tempo de conservação de um peixe, em temperaturas muito baixas chega a 1 ano nas indústrias. Nas geladeiras comuns, dentro do congelador, as temperaturas menores

conseguidas variam de 0°C a -4°C, podendo-se guardar um peixe nestas condições por cerca de 12 dias.

Para se obter um produto de qualidade com a congelação, há necessidade de se trabalhar exclusivamente com peixes frescos e em ótimas condições de higiene.

Alguns países congelam o peixe ainda no mar imediatamente após a pesca. Isso requer instalações completas e eficientes nos barcos, mas o peixe chega em ótimas condições no mercado.

O pescado pode ser congelado inteiro por algum tempo ou pode ser eviscerado, filetado e colocado em embalagens adequadas para congelamento. O congelamento deve então ser feito em câmaras a -35°C, -40°C e a estocagem posterior a pelo menos -15°C, -18°C. Quanto mais baixa a temperatura de estocagem, mais longo será o tempo de armazenamento do produto congelado. A limitação deste tempo ocorre devido a rancidez em peixes gordurosos, que se manifesta após 2 a 3 meses, já para peixes magros a estocagem por 4 a 5 meses não apresenta problemas. Outro fator de alteração da qualidade do produto, é a oscilação da temperatura durante as etapas de congelamento, estocagem e distribuição para consumo.

As vantagens da congelação frente a outros métodos tradicionais de conservação são enormes. O produto quase não é modificado pelo processo, de forma que o pescado fresco, devidamente congelado, armazenado e descongelado, é virtualmente indistinto do pescado fresco mantido em gelo. Os peixes excedentes podem ser conservados para atender épocas de carência, para abastecer de pescado de boa qualidade regiões em que o pescado fresco constitui uma raridade ou não pode ser facilmente adquirido.

Em pescado estocado no supermercado uma nuvem de frio deve estar cobrindo os produtos expostos; assim podemos ter a certeza de que a temperatura de estocagem está na faixa de -15°C a -18°C.

As caixas que estiverem com uma camada de gelo por cima denotam que houve oscilação de temperatura, com formação de água na superfície e que depois sofrem o congelamento pelo novo abaixamento da temperatura.

Para congelar um peixe, deve-se observar o seguinte:

- Congele o peixe após a captura.
 - Utilize-o cru cortado em postas, filé ou inteiro eviscerado em saco plástico, bem aderente e sem furos.
 - Se feito em congelador doméstico use-o dentro de no máximo um mês, mas se feito a -19°C (freezer doméstico) pode ser utilizado até 3 meses.
 - O peixe já cozido pode ser congelado e consumido dentro de um mês.
- Utilizar bandejas cobertas por sacos plásticos.

Para descongelar um peixe:

- Não descongele peixe à temperatura ambiente.
- Descongele-o na geladeira, o que demora cerca de 24 h.
- Descongelamento rápido, só em emergência; utilizar água fria corrente sobre o envoltório e não sobre o peixe.
- Não recongele o peixe.

| Produto | Temperatura °C | Tempo de vida útil |
|--|------------------------|------------------------|
| Peixes com gelo para consumo fresco dias | +1 a -1 | 10 a 12 |
| Filé de peixe para consumo fresco sem gel | +1 a -1 | 2 dias |
| Peixes gordos congelados inteiros. | -15 a -18 -25 a -30 | 4 meses 6 a 8 meses |
| Peixes gordos congelados (glazeados) com antioxidante | -15 a -18 | 6 a 8 meses |
| Peixes magros inteiros | -15 a -18 | 6 a 8 meses |
| Peixes magros em filé. | -25 a -30 | 10 a 12 meses |
| Peixe salgado(52% H ₂ O) | - 1 a - 2 | 4 a 6 meses |
| Tirinhas empanadas e pré fritas | -15 a -18 | 6 meses |
| Camarão congelado (individuais) | -15 a -18 | 6 meses |

6. TECNOLOGIAS TRADICIONAIS UTILIZADAS PARA CONSERVAÇÃO DO PESCADO.

6.1 Congelamento

6.2 Enlatamento

6.3 Defumação

6.4 Salga e secagem

6.5 Produção de concentrados e hidrolisados proteicos

6.6 Produção de farinha de pescado

6.7 Fermentação (anchovagem)

7. TECNOLOGIAS EMERGENTES USADAS NA CONSERVAÇÃO DO PESCADO.

7.1 Produção de polpa e surimi

7.2 Aproveitamento de resíduos – silagem

7.3 Congelamento criogênico

7.4 Obtenção de pescado minimamente processado (fatores combinados de refrigeração, atmosfera modificada e/ou irradiação).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGSTROM, G. **Fish as food**. Academic Press, New York, v. 1, 2, 3 e 4, 1967.
- BRODY, J. **Fishery by products technology**. Connecticut, Avi Publishing, 232 p. 1965.
- BURGESS, G.H.O. *et alii*. **El pescado y las industrias derivada de la pesca**. Ed. Acribia. Zaragoza, 392 p. 1971.
- BURGESS, G.H.O. & BANNERMAN, A.M. Fish smoking a Torry kiln operators handbook. Edinburgh, 44 p. 1976.
- FERREIRA, S.O. & OETTERER de ANDRADE, M. Agroindústrias de pescado: salga, defumação e enchovagem. Inf. Tec. nº 6. ESALQ-USP, 24p. 1992.
- GEROMEL, E.J. & FORSTER, R.J. Princípios fundamentais em tecnologia de pescado. Secr. Ind. Com. Ciência e Tec. Série Tec.Agroind. Março, 1982, p: 99-113.
- GUZMÁN, E.S.C. Pescado e produtos marinhos. In: ARMAZENAMENTO de gêneros e produtos alimentícios. Secr. Ind. Com. Cienc. Tecn. São Paulo, s.d. p: 201-224.
- HAGER, T. Take fish to heart - American health (condensed). **Readers Digest**, p: 121-126, 1985.
- HALL-ARBER, M. **Health effects of seafood**. News compiled: MIT Sea Grant Inform. Center. Massachussetts Inst. Tech. Cambridge Oct., 1985.
- HOME smoking of fish. **Australian Fisheries**, v.31, n.3, p.18-9, 1972.
- MADRID, A; CENZANO, I; VICENTE, J.M. **Manual de indústrias dos alimentos**. XVIII: O peixe e produtos derivados. Varela. 1996, p:519-530.
- OETTERER de ANDRADE, M. Preparo, seleção, armazenamento e estudos químicos e sensoriais de conservas de mandi (*Pimelodus clarias*, Bloch). (Tese de Mestrado). FCF-USP, São Paulo,1975. 127p.

OETTERER de ANDRADE, M. Estudo da fração lipídica de mandis (*Pimelodus clarias*, Bloch) "in natura" e processados. (Tese de Doutorado).FCF-USP, São Paulo, 1978, 135 p.

OETTERER de ANDRADE, M. Pescados fermentados. In: AQUARONE, E. *et alii*. **Biotecnologia**. V.5, São Paulo, Blucher, 1983, p. 176-202.

OETTERER de ANDRADE, M. & CAMARGO, R. Tecnologia de Alimentos e Nutrição. In: **Tecnologia dos produtos agropecuários**. Nobel, 298p. 1984.

OETTERER de ANDRADE, M. & LIMA, U. de A. The effect of season and processing on the lipids of mandi (*Pimelodus clarias*, Bloch) a brazilian freshwater fish. **Adv. Fish Science Tech**. Fishing News Books, Scotland, 1980, p. 387-93.

OETTERER de ANDRADE, M. & LIMA, U. de A. Agroindústria de alimentos-produção de pescado defumado. **O solo**, Piracicaba, 1 (75): 16-29. 1983.

OETTERER de ANDRADE, M. & LIMA, U. de A. Brazil freshwater fish. Some technological processing to obtain new products. Nutritive composition of fresh and processed fish. Abstr.Tech. Papers and Posters, nº 3, Boston, Massachusetts,U.S.A., 1985.

OETTERER de ANDRADE, M. Fish overview in Brazil. **Bol.SBCTA**, Campinas,23(3/4): 169-178. 1989.

RECHCIGL, M. Jr. **Handbook of nutritive value of processed food**. CBC Press, Florida, p: 363-381, 1984.

STANSBY, M.E. (Ed.). **Industrial fishery technology**, New York, R.K. Publishing, 1963, 415 p.