



Embrapa

Pesca e Aquicultura

PESCADO: MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO

LEANDRO KANAMARU FRANCO DE LIMA

Pesquisador Embrapa Pesca e Aquicultura

Aproveitamento Agroindustrial de Espécies Aquícolas

leandro.kanamaru@embrapa.br

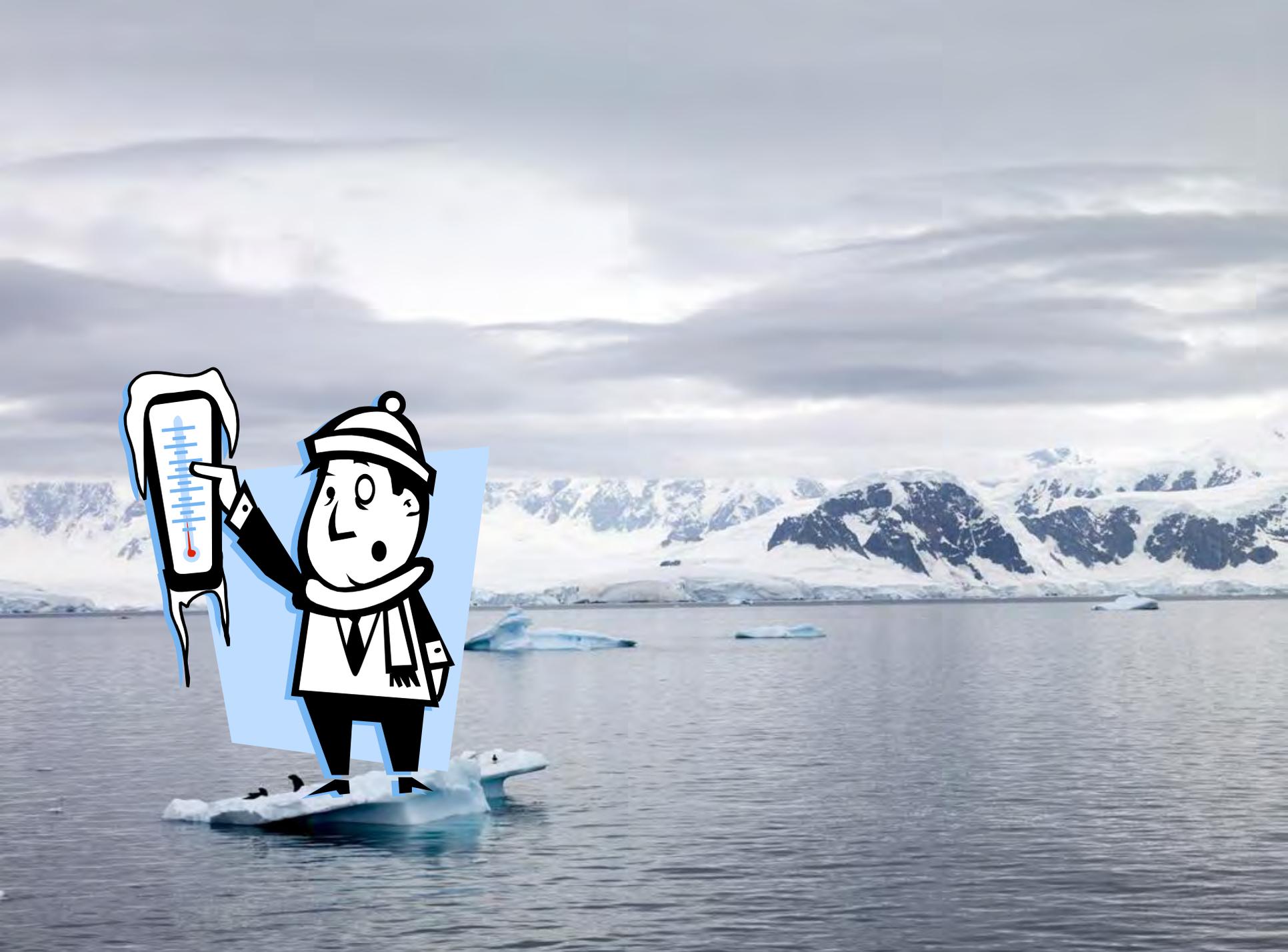


Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAIS RICO E PAIS SEM POBREZA





Método de conservação – “FRIO”

- Evitar ou retardar as reações químico-enzimáticas envolvidas no processo de autólise;
- Evitar ou retardar o desenvolvimento bacteriano que contribui para a deterioração do pescado.

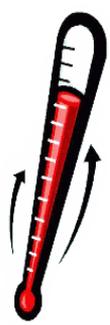
Método de conservação – “FRIO”

- ***Pescado fresco*** – dado ao consumo sem sofrer qualquer tipo de processo de conservação, a não ser pela ação do gelo
- ***Pescado resfriado*** – devidamente acondicionado em gelo e mantido entre -0,5 e -2°C
- ***Pescado congelado*** – tratado por métodos de congelamento não superior a -25°C

Método de conservação – “FRIO”

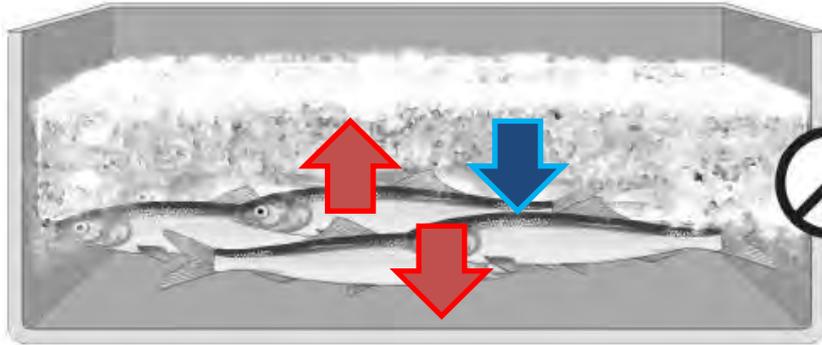
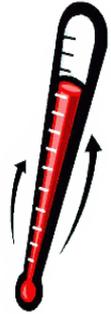
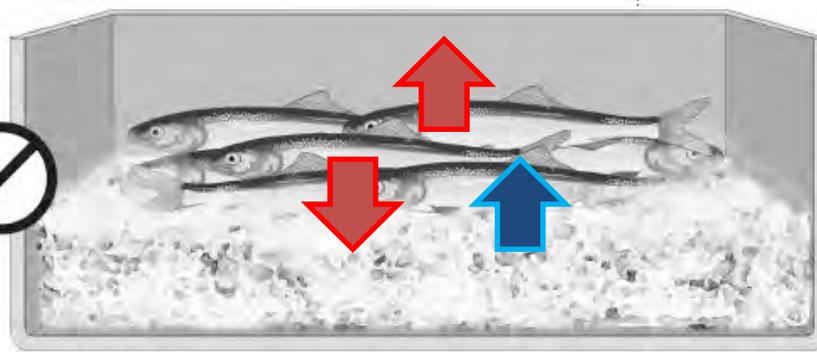
- **Uso do gelo:**

- Pré-resfriamento do pescado (manutenção das características naturais do pescado fresco);
- Contato do gelo-peixe (transferência de calor)
- Vantagem: previne a ressecamento, reduz perda de peso e mantém a umidade;
- Desvantagem: trabalhoso, qualidade e tipo de gelo interfere;
- Manutenção do pescado em um ponto ligeiramente acima do ponto de congelamento;
- Prática → 2:1 (peixe:gelo) – suficiente para resfriar o pescado



ERRADO

O gelo não pode ficar apenas na parte de baixo da caixa de isopor



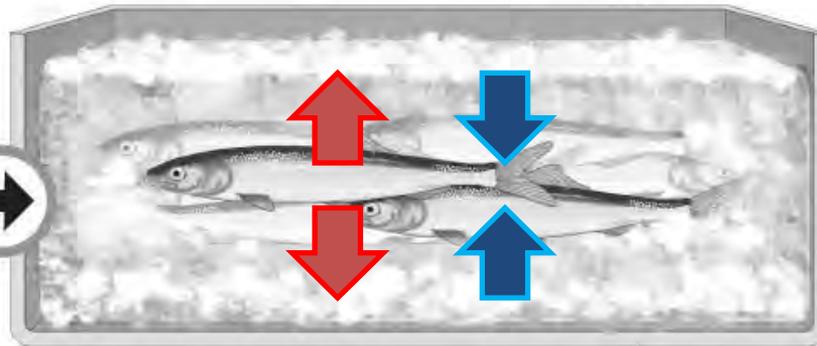
ERRADO

O gelo não pode ficar apenas por cima do pescado



CERTO

O gelo deve recobrir todo o pescado: por baixo, por cima e nas laterais da caixa de isopor



Fonte: SEAP (2007)

O melhor gelo é o em forma de escama...



Foto: LK



Foto: LK

Método de conservação – “FRIO”

- **Resfriamento:**

- Controle de processos enzimáticos e deterioração bacteriana 12-14 dias.
- Minimização de micro-organismos patogênicos (qualidade da matéria-prima!!)



Foto: SoloStocks



Foto: SoloStocks

Método de conservação – “FRIO”

- **Resfriamento:**

- Armazenamento refrigerado

- ✓ Prolongar a vida de prateleira em bom estado

- ✓ **Não é possível melhorar a qualidade do produto/parar deterioração**

- Transporte refrigerado

- ✓ Operação de mudança do pescado resfriado de uma área de armazenamento fixo para outro

- Expositores refrigerados

- ✓ *Dois tipos: vertical multi-deck cabinets e serve-over display*

- ✓ Manutenção da temperatura 5°C – alimentos quentes!!!!

Método de conservação – “FRIO”



Foto: A.A. Gonçalves (2011)

Expositores refrigerados: (A) vertical multi-deck cabinets.



Foto: A.A. Gonçalves (2011)

Expositores refrigerados: *serve-over display cabinets*.

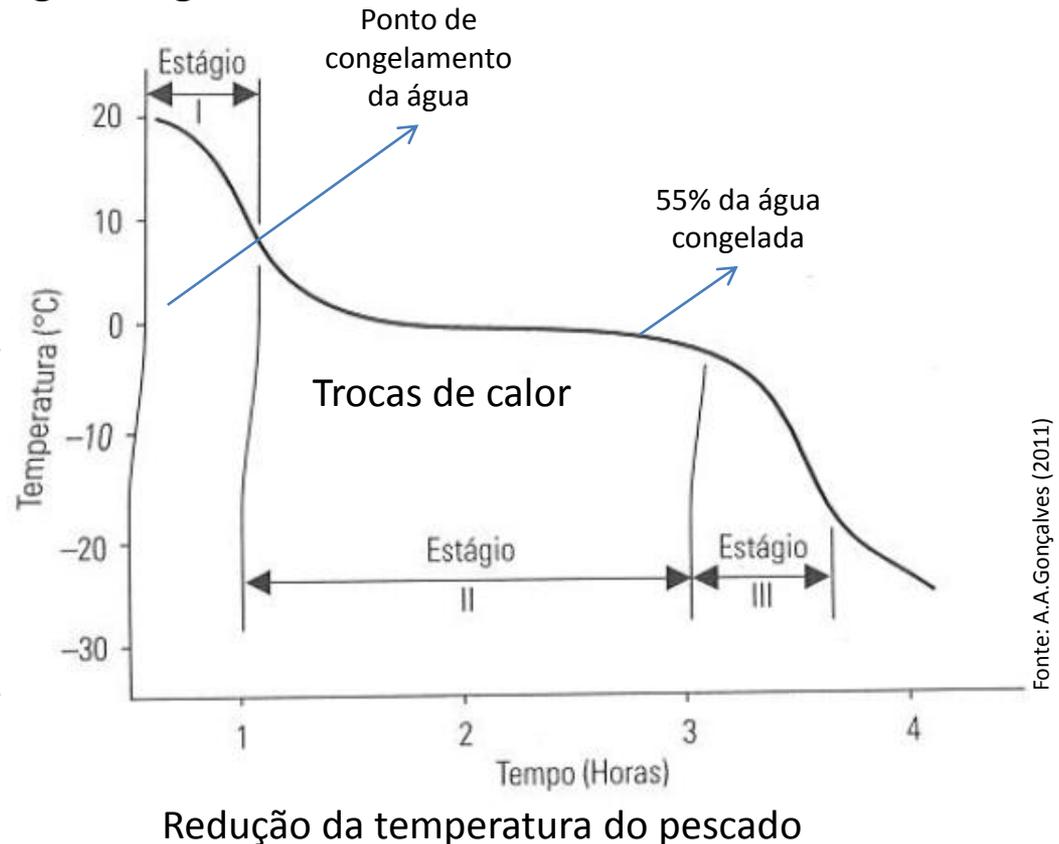
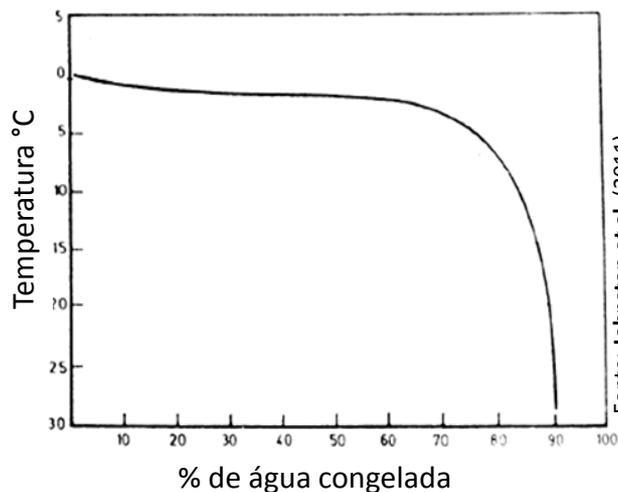
Método de conservação – “FRIO”

• Congelamento:

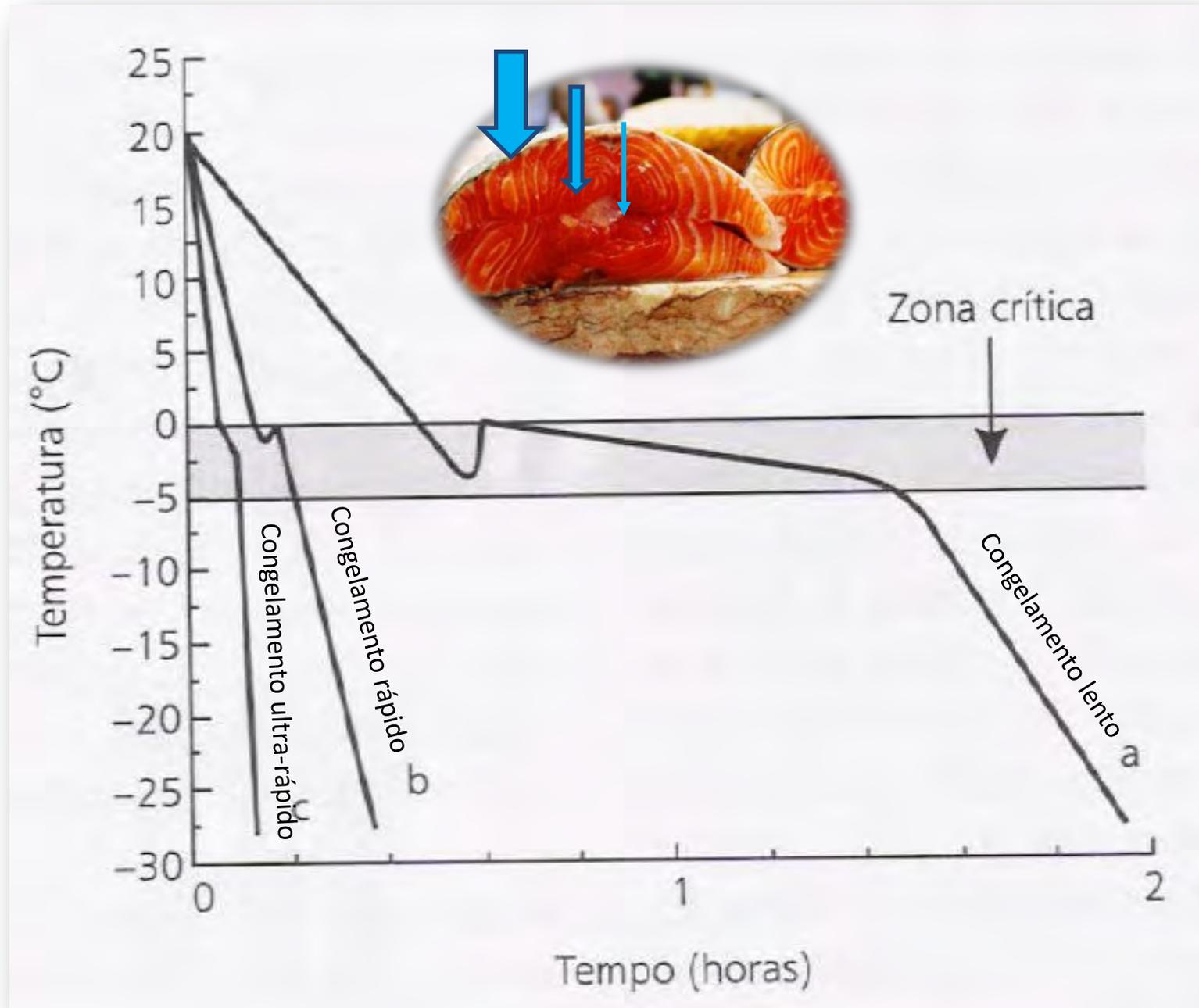
❑ Pescado: 60-90% água – água → gelo

❑ 3 estagios:

- ✓ Resfriamento
- ✓ Estabilidade térmica
- ✓ Congelamento



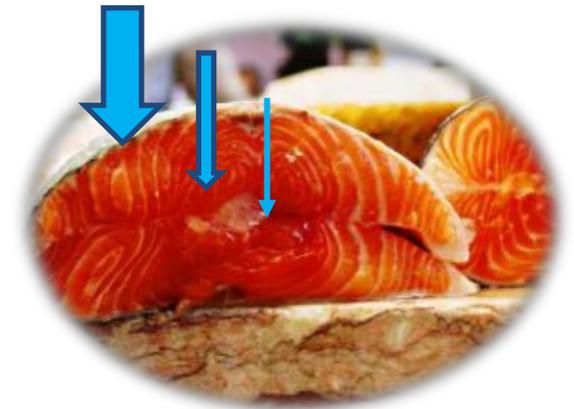
Evolução da temperatura durante o congelamento de pescados



Método de conservação – “FRIO”

- **Congelamento:**

- ❑ Congelamento rápido X congelamento lento
- ❑ Velocidade (espessura do congelado por unidade de tempo)
 - ✓ 2mm/h: congelamento lento (circulação forçada)
 - ✓ 5-100mm/h: congelamento rápido (túnel de circulação fechada ou congeladores, produtos pequenos)
 - ✓ 100-1000mm/h: congelamento ultra-rápido (gases liquefeitos)
- ❑ **Cristalização**



CONGELAMENTO LENTO

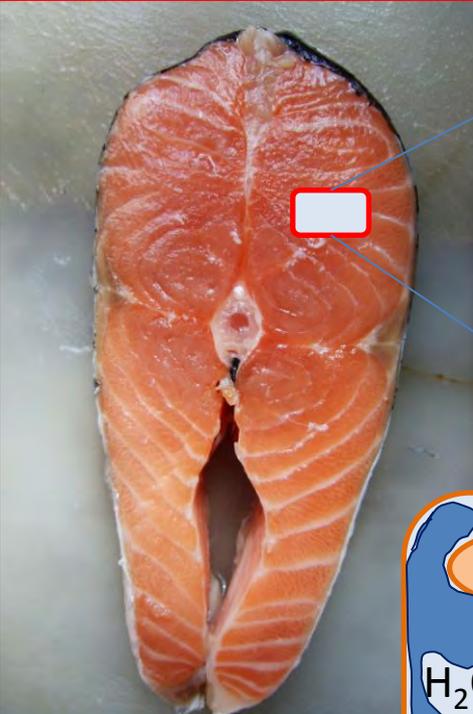


Foto: LK

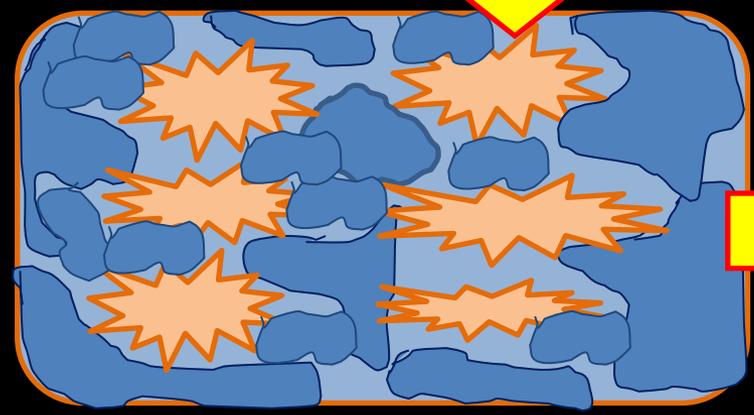
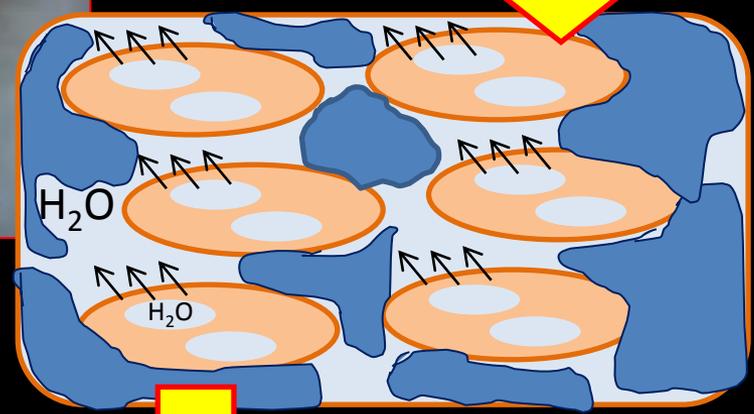
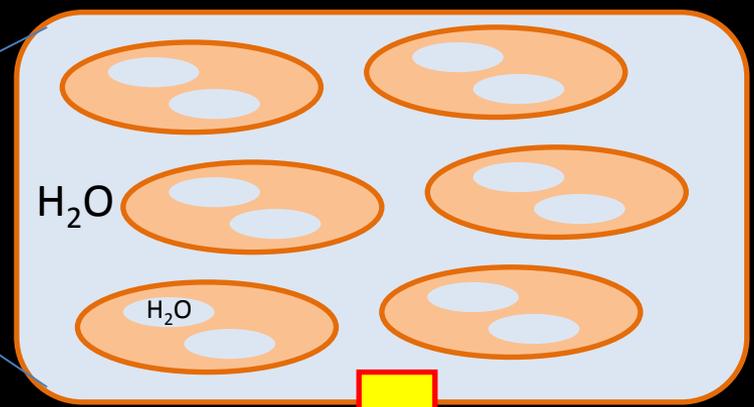
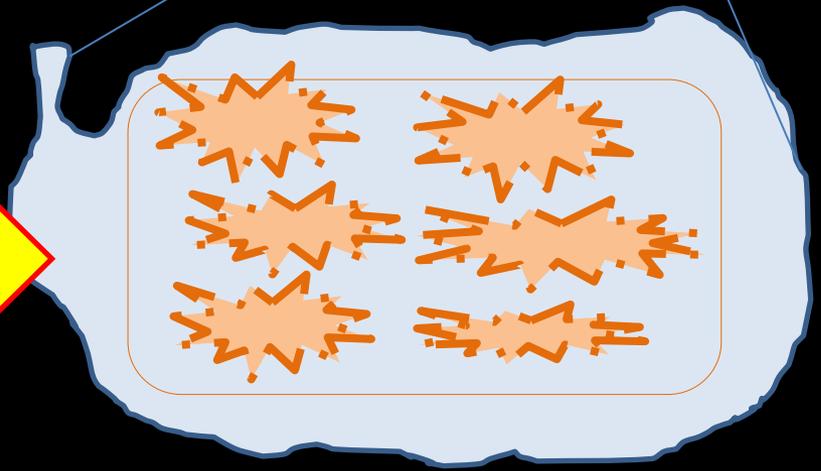


Foto: thefrugalchef.com



CONGELAMENTO RÁPIDO

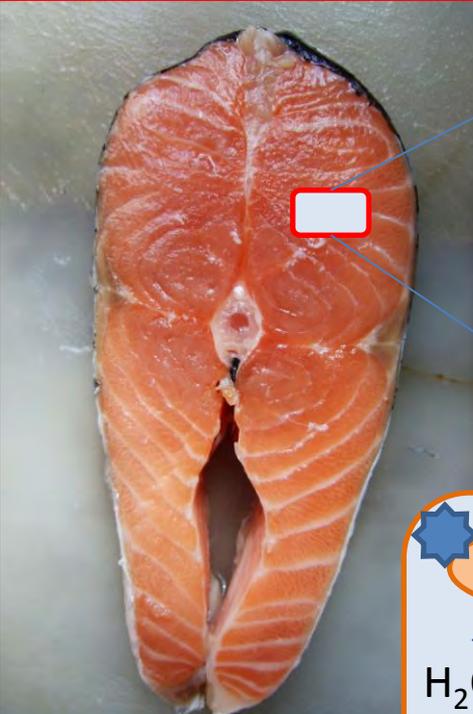


Foto: LK

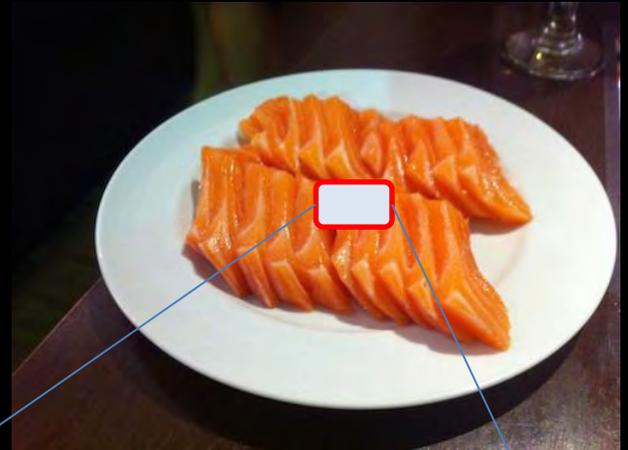
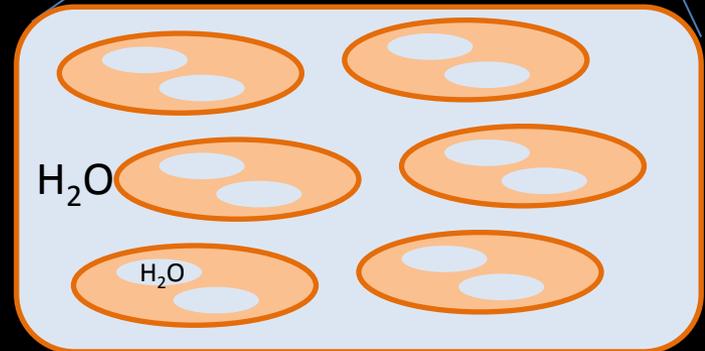
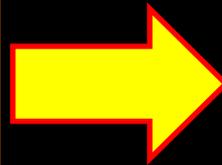
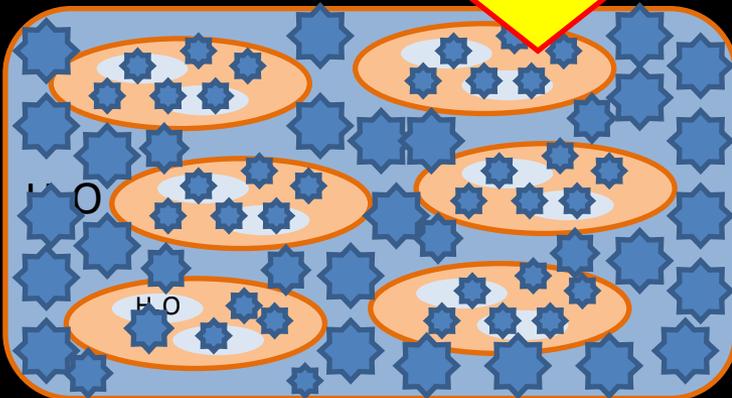
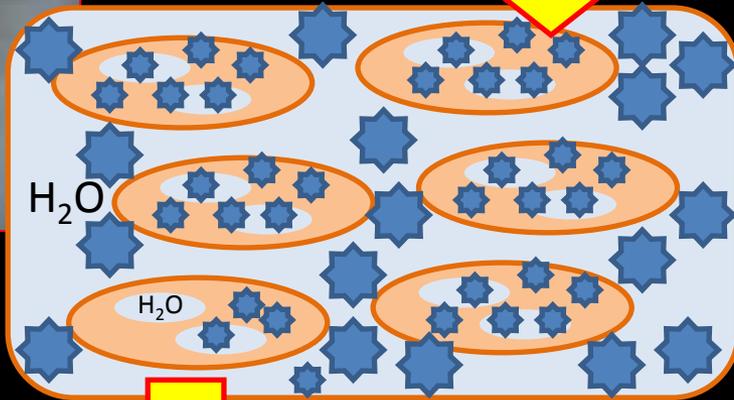
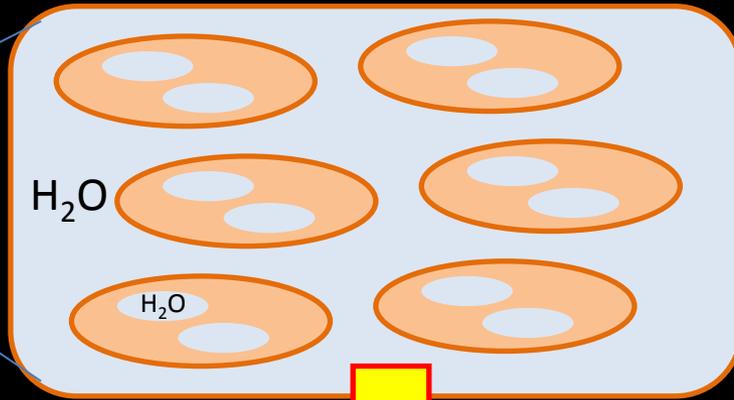
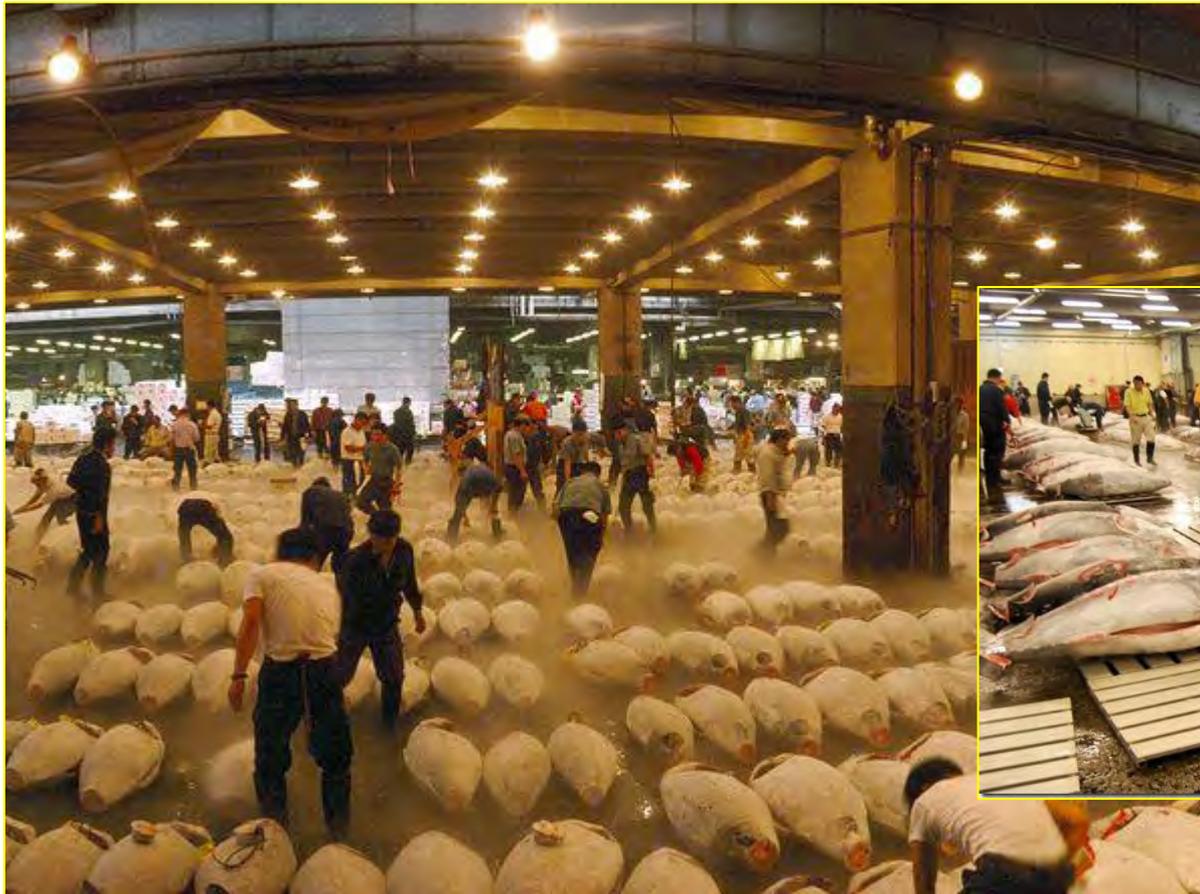


Foto: comideria.com

Método de conservação – “FRIO”



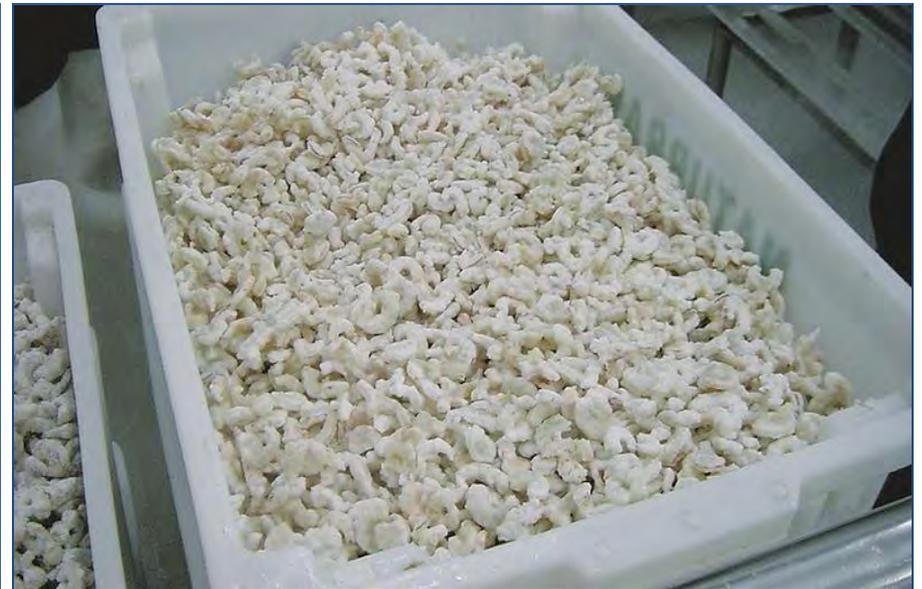
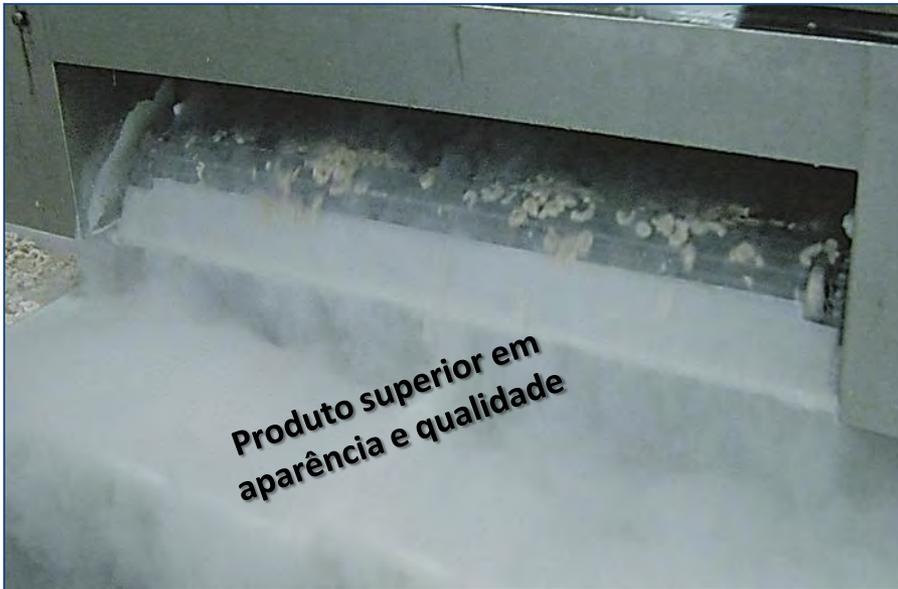
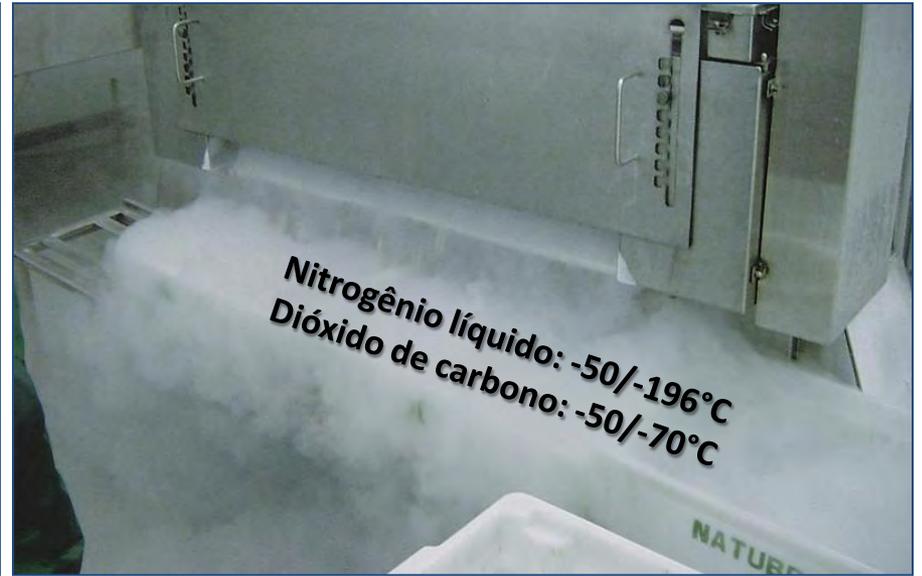
Fotos: Google imagens – Fishing boats, tuna freezing

Congeladores -50/-60°C
Congelamento em 24 horas

Método de conservação – “FRIO”

- **Formas de congelamento: praticidade**

- IQF – *Individually Quick Frozen*;
- Vantagem: compra de produto a granel com possibilidade de usar apenas quantidade necessária no momento do consumo;
- Desvantagem: controle do peso do produto final na embalagem;
- Congeladores criogênicos.
 - Equipamentos para congelamento de pequenas peças
 - Líquidos criogênicos



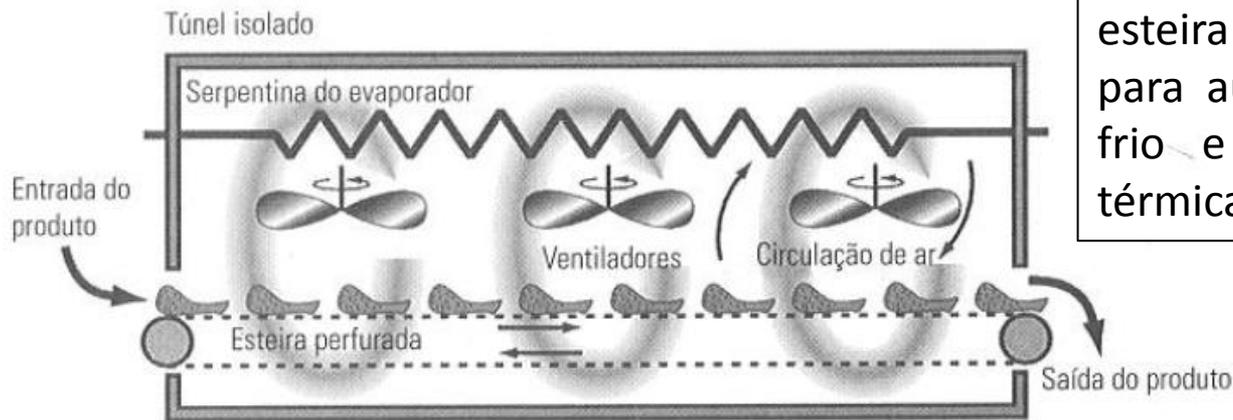
Congelamento criogênico de camarão

Método de conservação – “FRIO”

- **Congelamento:**

- Equipamentos de congelamento;
- Aspecto financeiro, funcional e viabilidade;
 - ✓ Congeladores por ar forçado (túneis de congelamento)
 - ✓ Congeladores criogênicos
 - ✓ Congeladores por placas

Método de conservação – “FRIO”

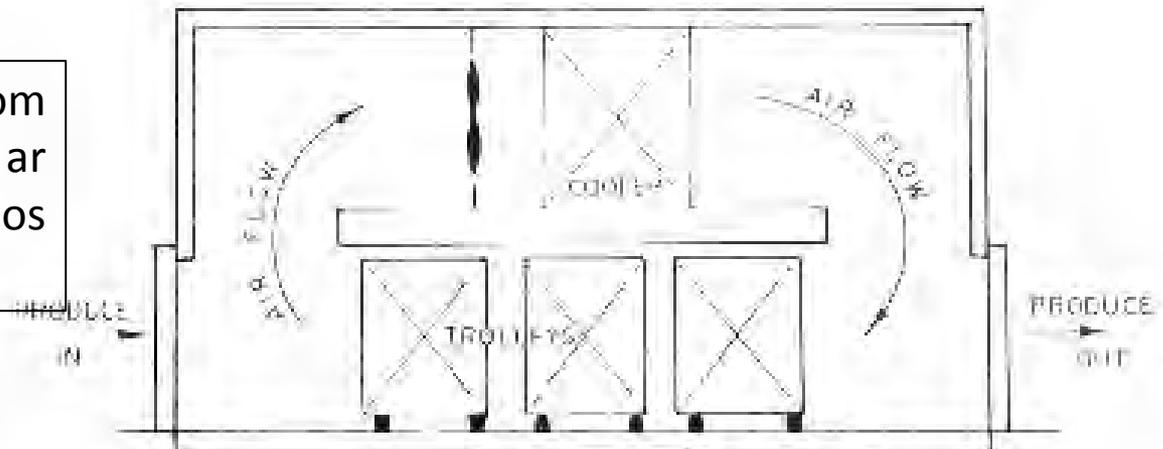


Congelador por ar forçado

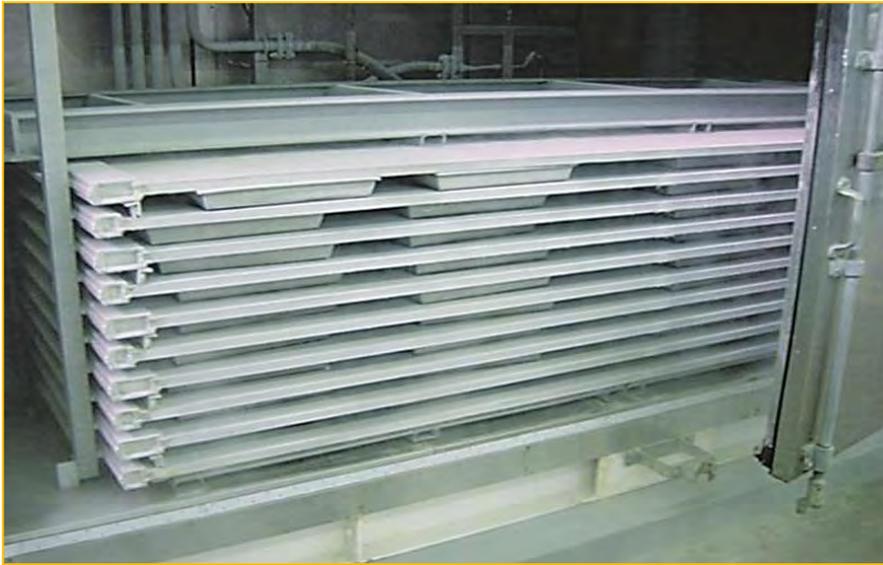
Fonte: A.A.Gonçalves (2011)

Congelador por ar forçado com esteira horizontal com ventiladores para aumentar a circulação do ar frio e melhorar a transferência térmica.

Congelador por ar forçado com uso de carrinhos. Fluxo de ar contrário à entrada dos produtos quentes.



Fonte: Johnston et al. (2011)



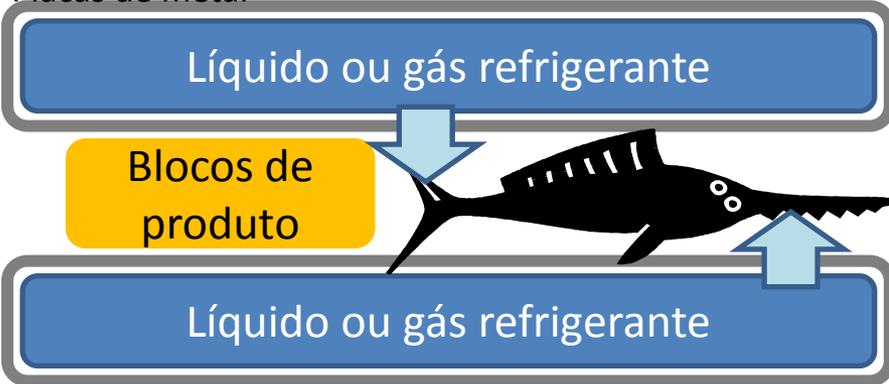
Fotos: A. A. Gonçalves (2011)



Foto: MFP

Congelamento de palca horizontal (bloco de *surimi*)

Placas de metal



Fotos: A. A. Gonçalves (2011)

Congelador para blocos em forma regular e pacotes. Congeladores de placas horizontais e verticais.

Método de conservação – “FRIO”

- **Pré-tratamento:**

- Congelamento → Método eficiente de conservação
- Não melhor a qualidade do produto
- Aditivos: tratar pescado fresco, retenção de cor e fluidos naturais...
 - ✓ Fosfatos – retenção de água (suculência), ligam-se com as proteínas musculares, perda de umidade, estabilidade térmica.
 - ✓ Crioprotetores – prevenção de cristais de gelo, integridade de proteínas durante o congelamento

Método de conservação – “FRIO”

- **Pós-tratamento:**

- Produtos congelados armazenados sob baixas temperaturas → desidratação, perda excessiva de água;
- Método de proteção: glaciamento (*glazing*) e embalagem;
- Glaciamento: proteção com revestimento de gelo na superfície do produto congelado
- Excelente barreira à **oxidação**
- Adição de ingredientes: espessantes, antioxidantes, sal...
 - ✓ Imersão
 - ✓ Pulverização
- Difícil controle, uso indiscriminado
- 4-10% ~ 25% / uso abusivo 25-45% → confiabilidade do consumidor, padronização?
- Embalagens?

Rancificação oxidativa:

Obs: não há participação de enzimas
Outros agentes desencadeantes: luz,
metais, temperatura alta.

❑ *Deterioração química de óleos e gorduras*

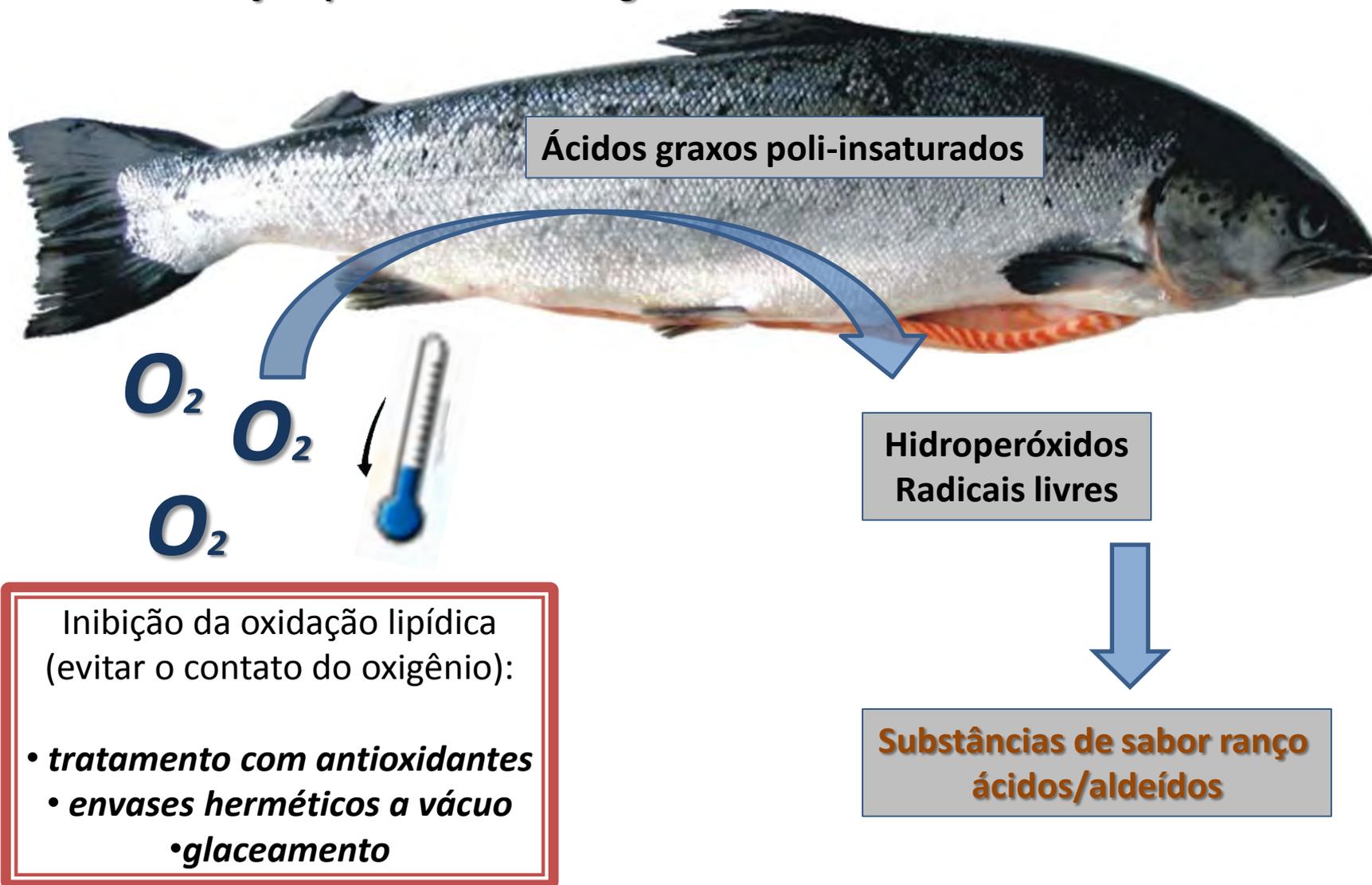




Foto: Leandro Kanamaru

Product information label on a salmon package, including a barcode and a logo.



銀鮭
北海道産
新鮮な味と食感

Product information label on a salmon package, including a barcode and text.

Método de conservação – “FRIO”

- **Vida de prateleira...**

Tabela 1. Vida de prateleira para alguns pescados – geral

PRODUTO	VIDA DE PRATELEIRA (MESES)		
	-18°C	-24°C	-30°C
Peixes gordos	5	9	>12
Peixes magros	9	12	24
Camarão (cozid/descascado)	5	9	12

Fonte: Johnston (1994); Fuller (2000)



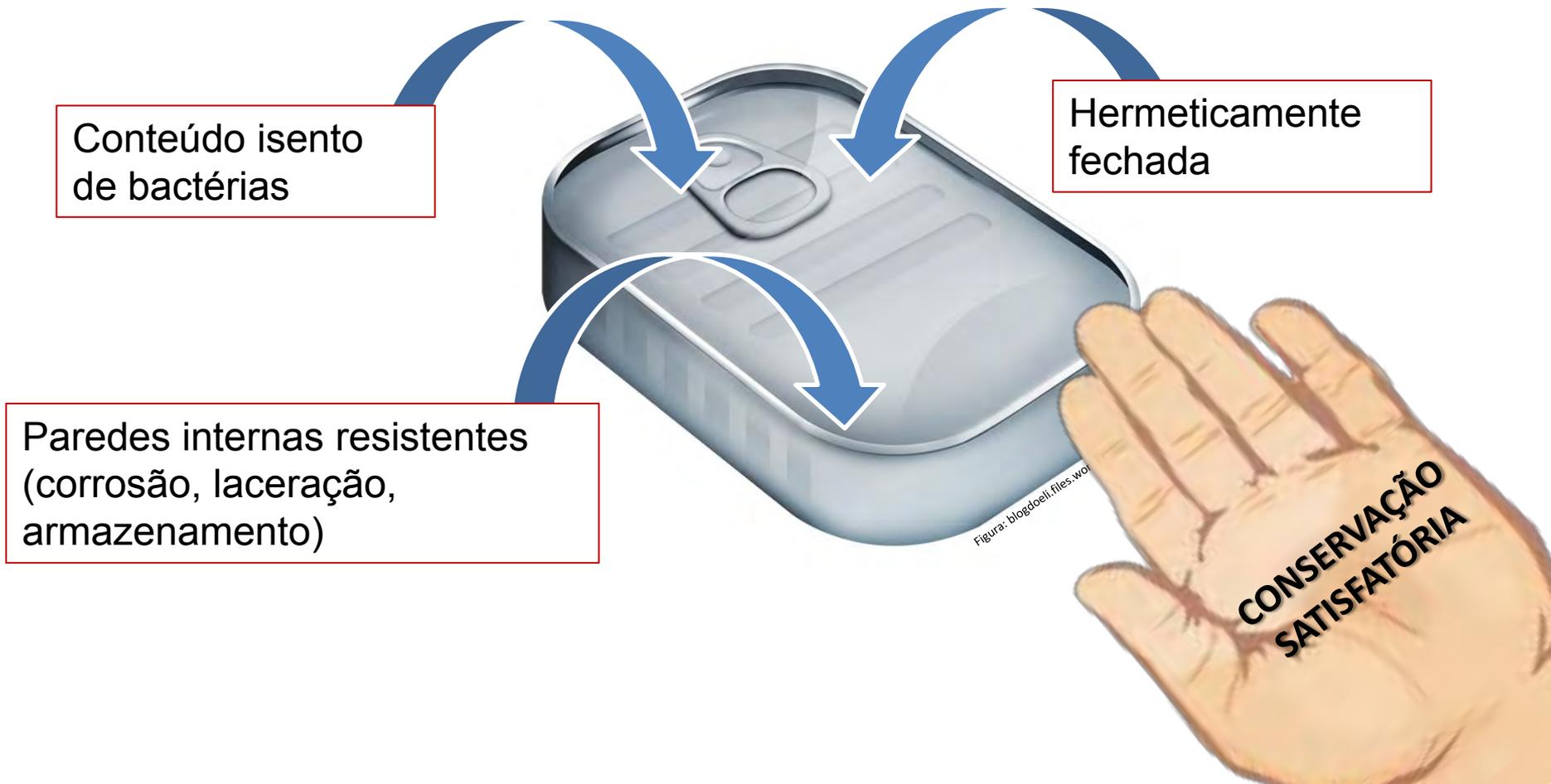
Método de conservação – “*Calor*”

- **Conservas de pescado enlatado**

- Enlatamento: importante tecnologia de preservação do pescado para consumo humano;
- Fundamento: inativação de enzimas e micro-organismos pelas altas temperaturas;
- Aspecto do produto final x matéria prima;
- Espécies de pescados apreciadas: ***atuns***, ***sardinhas***, cavalinhas, arenques, salmões, camarões, polvos, lulas...

Método de conservação – “*Calor*”

- **Princípios do enlatamento**



Método de conservação – “Calor”

- **Conservas de pescado enlatado**

- Inativação de bactérias e enzimas
- Clostridium botulinum* – base para produtos enlatados
 - ✓ *Esporos resistentes ao calor*
 - ✓ *Sobrevivência em ambientes anaeróbicos*
 - ✓ *Produção de toxinas*
 - ✓ *pH > 4,6*
- Temperaturas acima de 100°C (121,1°C) – base é a sobrevivência de esporos de *C. botulinum*

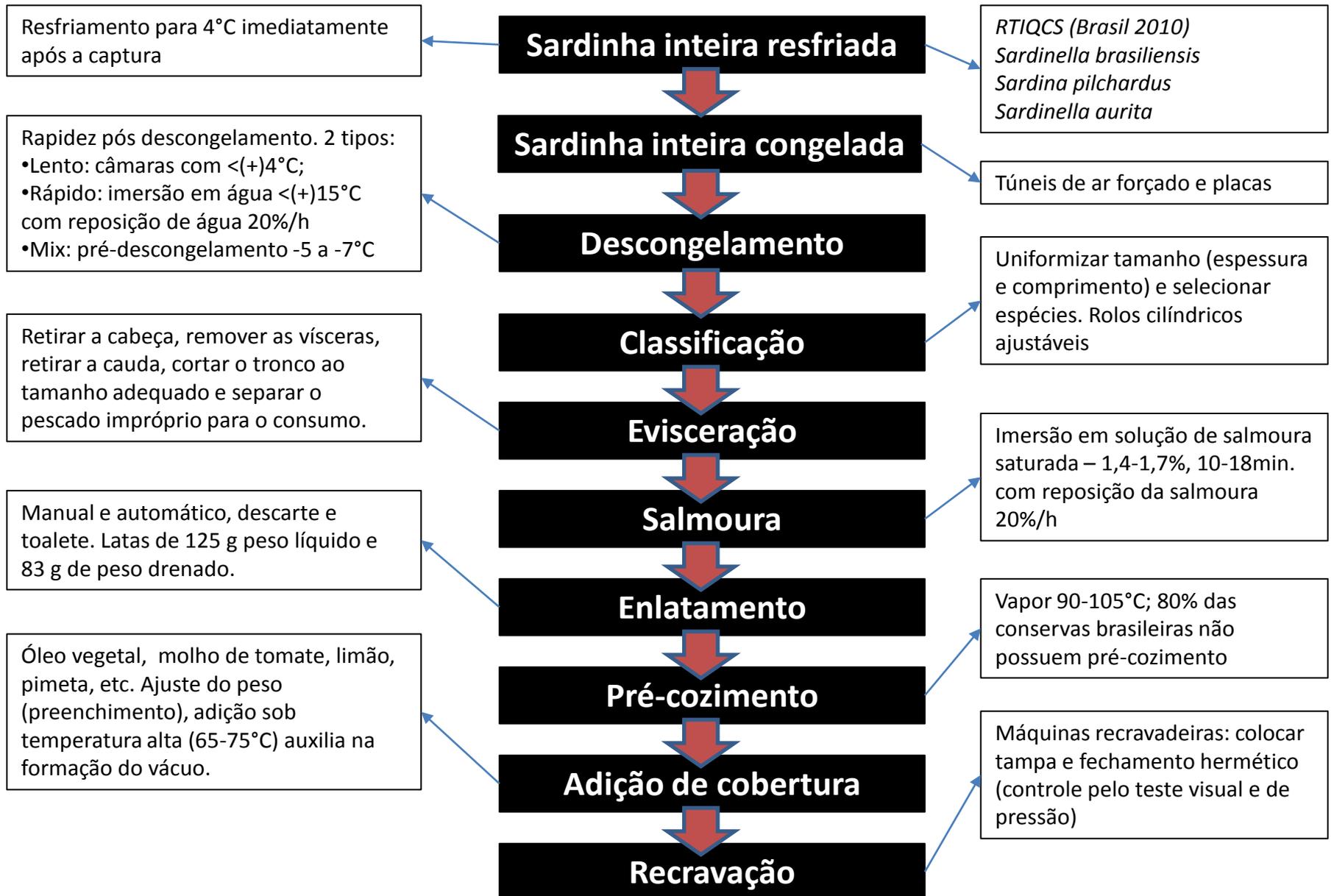
Método de conservação – “Calor”

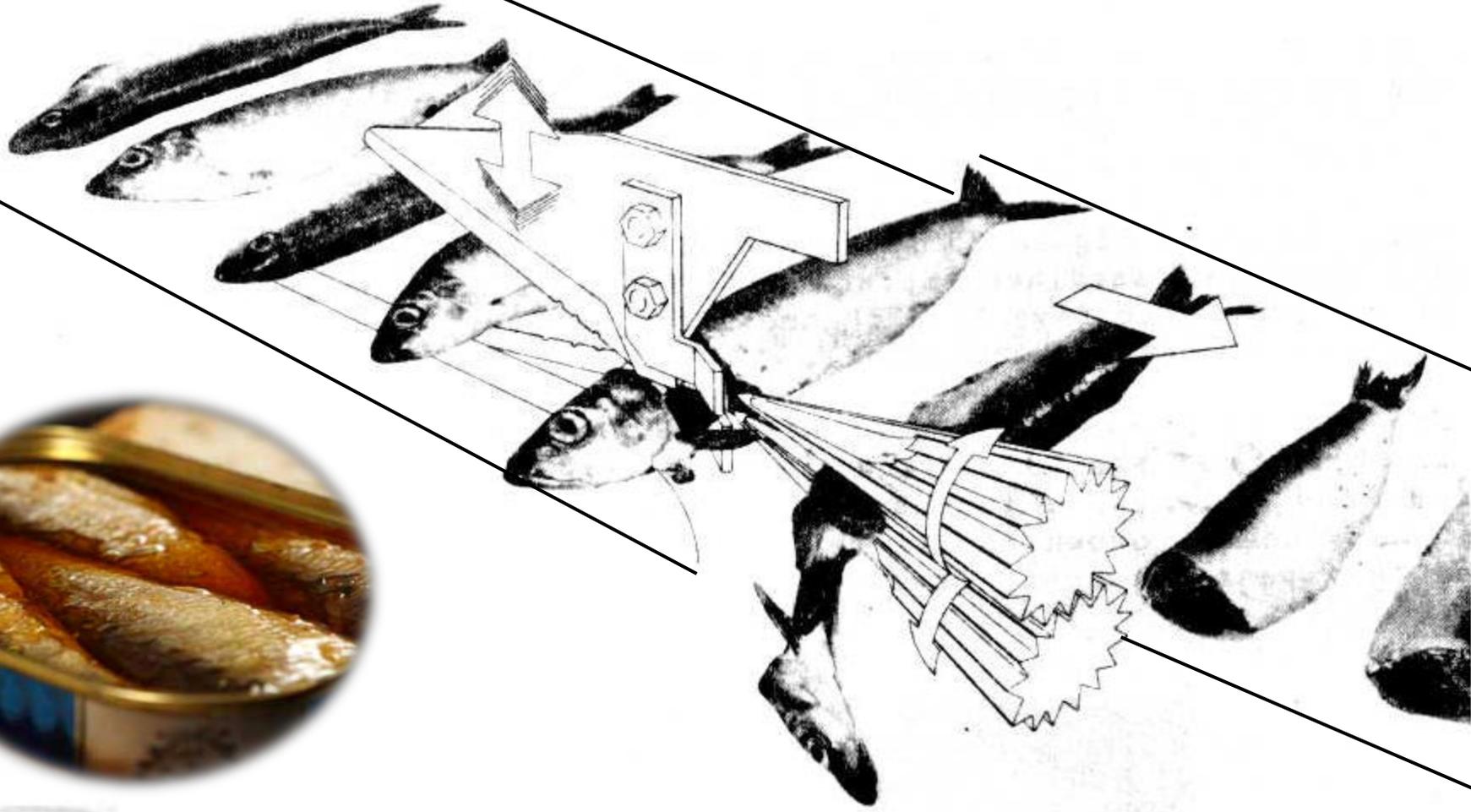
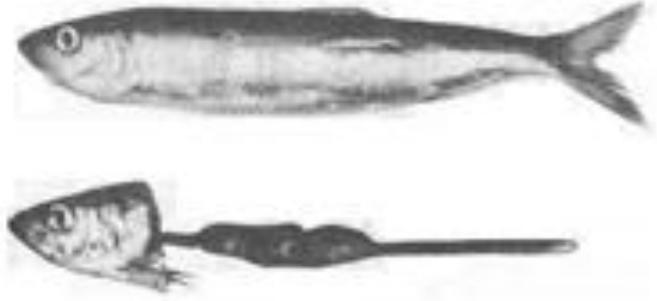
- **Conservas de peixe enlatado**

Tabela 2. Seleção do processo térmico levando-se em consideração o pH

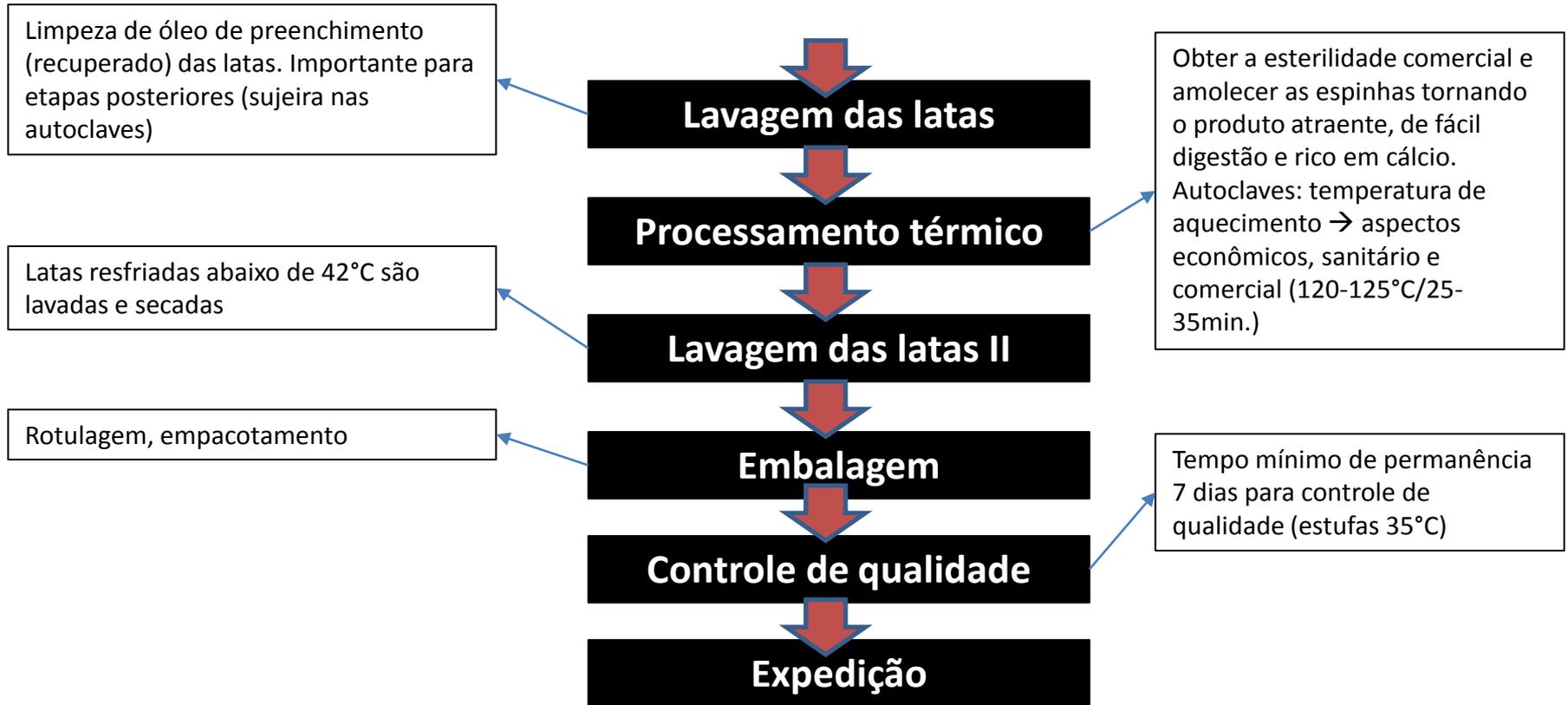
Alimento	pH	Tratamento térmico
Ácido (Peixes marinados, picles, geléias)	< 4,5	Tratamento térmico brando. Elevação da temperatura até 90°C seguido de resfriamento rápido
Levemente ácido (Peixes enlatados com molho, compotas)	4,5 < pH < 5,3	Esterilização comercial com temperatura acima de 100°C baseada na destruição de <i>Clostridium botulinum</i> (120-125°C para sardinhas/25-35 minutos e 116°C/12 minutos para atum).
Baixa acidez (Carnes em geral)	> 5,3	Esterilização comercial com temperatura acima de 100°C baseada na destruição de <i>Clostridium botulinum</i> (120-125°C para sardinhas/25-35 minutos e 116°C/12 minutos para atum).

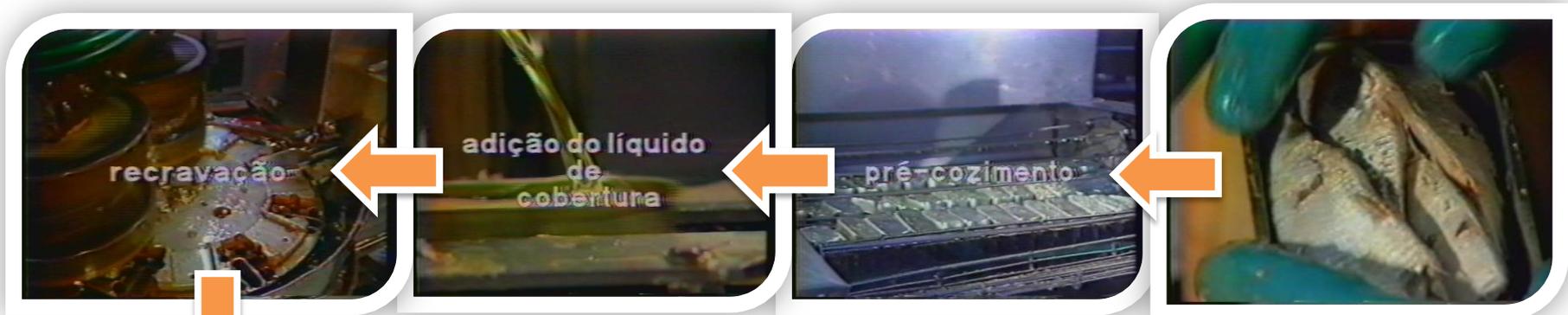
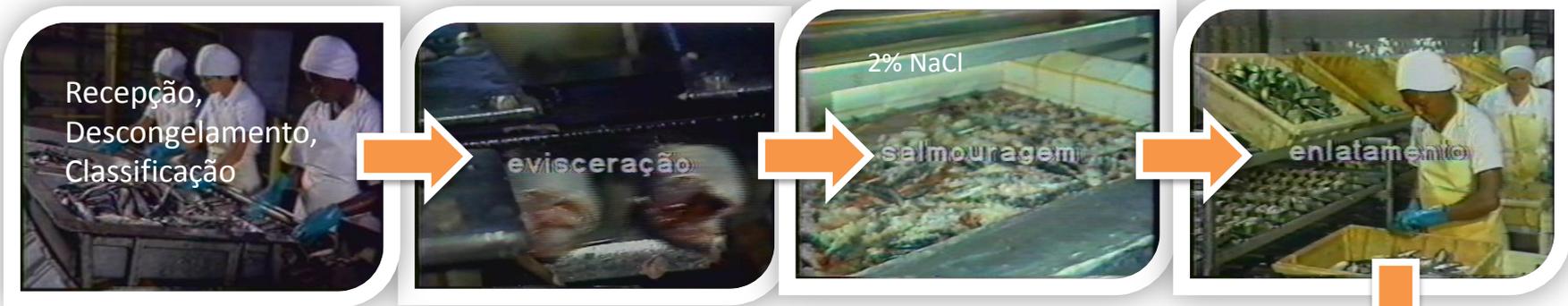
TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO





TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO





MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2011

O SECRETÁRIO SUBSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA, DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso das atribuições que lhe conferem os arts. 10 e 42 do Anexo I do Decreto nº 7.127, de 4 de março de 2010, tendo em vista o disposto no Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, e o que consta do Processo nº 21000.006232/2010-21, resolve:

Art. 1º Aprovar o REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE PARA CONSERVAS DE ATUNS E DE BONITOS.

Art. 2º Este regulamento aplica-se às conservas de atuns e de bonitos destinadas ao comércio nacional e internacional.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 22, DE 11 DE JULHO DE 2011

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA, SUBSTITUTO, DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe conferem os arts.

10 e 42 do Anexo I do Decreto nº 7.127, de 4 de março de 2010, tendo em vista o disposto no Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, e suas alterações, na Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, e o que consta do Processo nº 21000.003000/2010-11, resolve:

Art. 1º Estabelecer o Regulamento Técnico que fixa a identidade e as características mínimas de qualidade que deve apresentar o produto conservas de sardinhas para a sua comercialização, na forma da presente Instrução Normativa e seus Anexos I e II.





Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Secagem**
 - **Salga**
 - **Defumação**
-
- ❑ **Conceito:** “um alimento, muitas vezes, com 30% de umidade, tem menos água disponível que um alimento com 12%”;
 - ❑ **ATIVIDADE DE ÁGUA** – disponibilidade da água aos agentes deterioradores;
 - ❑ Os alimentos para serem conservados pelo controle da umidade devem ser submetidos a processos que diminuam a sua atividade de água, não disponibilizando água livre para os agentes deteriorantes;

Método de conservação – *“atividade de água”*

- **Secagem**

- ❑ 2 fenômenos:

- ✓ Evaporação da água da superfície,
 - ✓ Migração da água do interior do pescado até a superfície,

- ❑ MÉTODOS NATURAIS (sol e vento):

- ✓ Temperaturas 30-50°C, técnica barata/morosa,
 - ✓ Mão de obra, umidade relativa, contaminação,
 - ✓ Tendões solares, painéis solares

- ❑ MÉTODOS ARTIFICIAIS (secadores):

- ✓ Controle do processo

- (temperatura: 34-40°C, umidade: 45-55%, e velocidade do ar: 2-3m/s)

- ✓ Qualidade superior – umidade <25%)

Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Secagem**

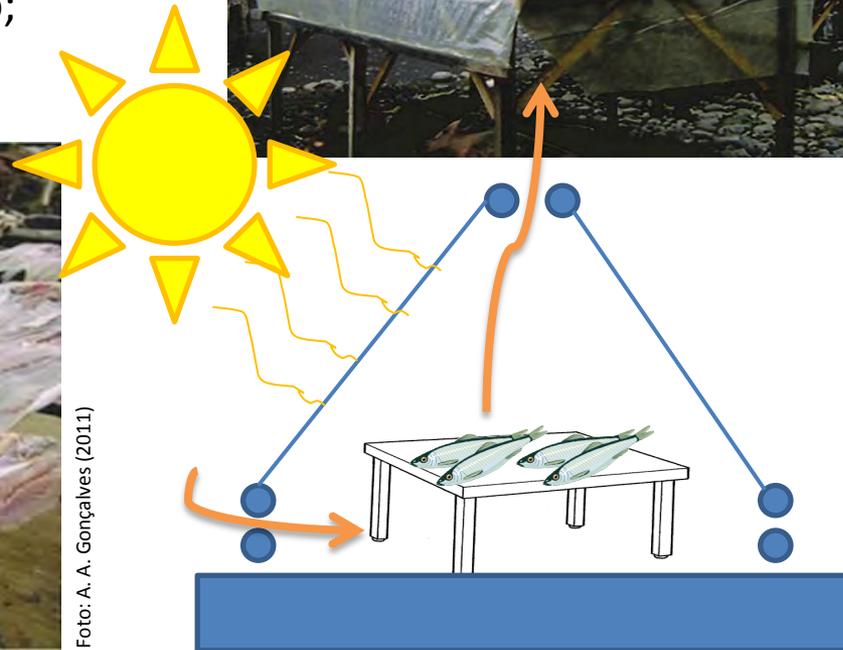
- ❑ Cozimento ($\uparrow T$, $\downarrow U$, $\downarrow V$);
- ❑ Crostação (\uparrow exposição , $\uparrow V$);
- ❑ Fendilhado ($\downarrow U$, $\uparrow V$);
- ❑ Endurecimento e retração;
- ❑ Espécies potenciais.



Foto: A. A. Gonçalves (2011)



Foto: A. A. Gonçalves (2011)



Método de conservação – *“atividade de água”*

- **Salga**

- Presença de sal: perda de água livre por osmose, (diminuição da atividade de água);
- Inibição do desenvolvimento de micro-organismos, diminuição da reações químicas
- Melhorar características do produto: palatabilidade, flavor, cor...
- Parte de processos tecnológicos: produtos anchovados, secos e defumados.

Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Salga**

- Sal: qualidade importante – contato com o pescado;
- Flora microbiológica contaminante halotolerante (gêneros *Halobacterium* e *Halococcus*);
- Pigmento vermelhos, deterioração: manchas rosada/vermelha do pescado;
- Esporos de *Clostridium*

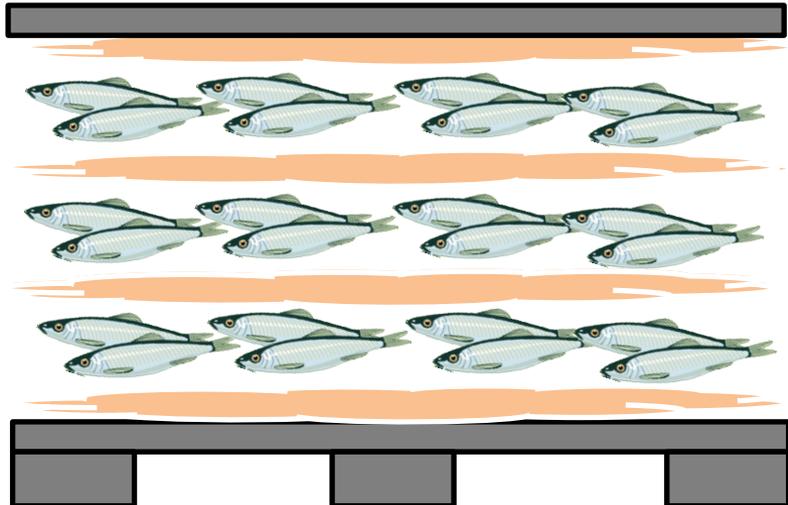
Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Salga**

- Métodos: seca, úmida ou mista

- SALGA SECA:

- ✓ Peixes grandes, magros
- ✓ Bacalhau (2-8 semanas)
- ✓ Granulometria do sal
- ✓ Secagem posterior



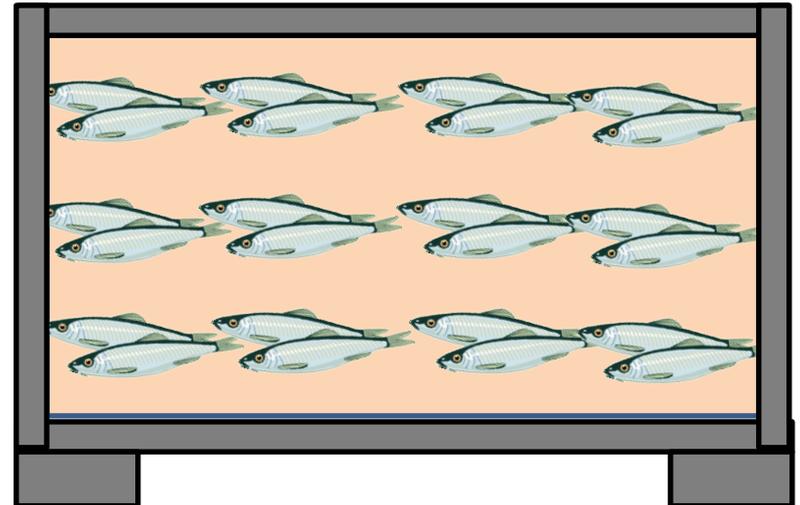


Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Salga**

- SALGA ÚMIDA:

- ✓ Peixes pequenos e gordos
- ✓ Salmoura saturada (360g/L, 20°C)
- ✓ 24-60 horas
- ✓ Controle do processo, produtos delicados

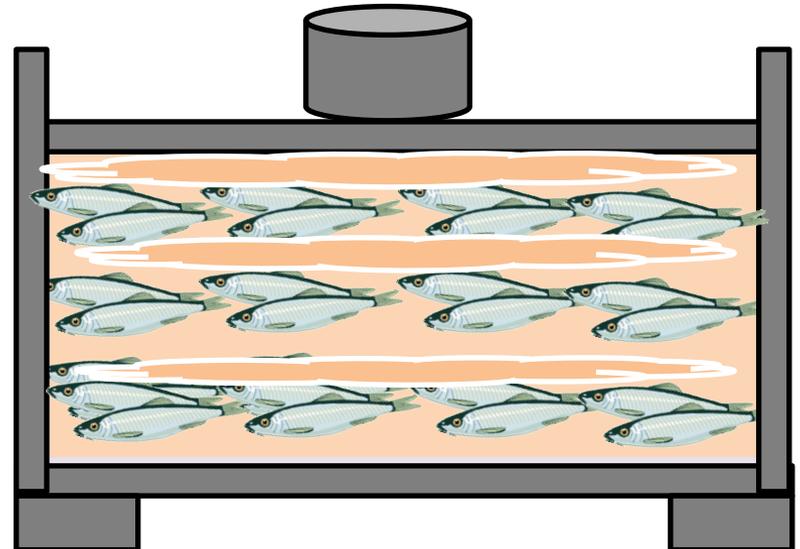


Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Salga**

- SALGA MISTA:

- ✓ Empilhamento em tanques
- ✓ Liberação da parte líquida
- ✓ Prensagem e maturação



Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Defumação**

- Combinação: fumaça, sal e secagem;
- Value added product*
- Fundamento:
 - ✓ Secagem da superfície (diminuição da umidade)
 - ✓ Salga (redução da atividade de água)
 - ✓ Deposição de substâncias fenólicas anti-oxidantes (polihidroxi-fenóis)
 - ✓ Deposição de substâncias “anti –ação” microbiana (ácidos carboxílicos e fenóis)
- Carvalho, elmo, mogmo, bétula, noqueira, olmeiro, zimbre
 - ✓ H(20-30%), C (40-60%) e L (20-30%)
- Resinosas e molhadas:, pinheiro, abeto roxo: fuligem e *off flavor*

Método de conservação – *“atividade de água”*

- **Defumação**

- Métodos: “a quente”, “a frio”, “líquida”

Na defumação a frio, a temperatura não deve exceder os 50°C e o tempo de exposição à fumaça vai depender do tipo de produto desejado. O fundamento tecnológico deste tipo de defumação objetiva mais preservar o alimento a conferir sabor e aroma característicos, entretanto precisam de uma prévia cocção antes do seu consumo.

Na defumação a quente, as temperaturas ultrapassam os 40°C, podendo chegar a 80°C. Esse aquecimento progressivo confere cor, atribui características sensoriais aos produtos defumados e permite o consumo imediato sem prévia cocção.



Produtos defumados de pescado: (A) Pescado refrigerado; (B) Pescado salgado e defumado (Foto: Ana Paula Oeda Rodrigues).

Método de conservação – *“atividade de água”*

- **Defumação**

- DEFUMAÇÃO “LÍQUIDA”

- ✓ Uso de aroma natural de fumaça: extratos líquidos, preparações aromáticas e condensados de fumaça, fumaça líquida saborizante...
- ✓ Uniformidade de sabor e cor, sem inconveniente do uso de serragem e limpeza dos fumeiros, poluição.
- ✓ Diretamente na salmoura (penetração) ou na superfície do pescado (cor e sabor)



Método de conservação – *“atividade de água”*

- **Fermentação**

- ❑ Produtos fermentados: salga e fermentação
- ❑ Fermentação: transformação de substâncias orgânicas em compostos simples pela ação de micro-organismos ou enzimas do própria matéria-prima
 - ✓ Alteração da textura, cor, aparência, sabor e odor
 - ✓ Preferencia do sabor

Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Fermentação**

- São exemplos de produtos fermentados:

- ✓ Pastas de pescado fermentado “*bagoong*”, das Filipinas, e “*prahoc*”, do Camboja;
 - ✓ Molhos “*nuoc-mam*”, produzido nas Filipinas, Camboja, Vietnã e Indonésia e “*nam-pla*”, “*pla-ra*” e “*pla-som*” da Tailândia;
 - ✓ “*semiconserva de anchovas*”, “*alici*” e “*anchovis*” produtos obtidos da fermentação de anchovas (*Engraulis encrasiolus*) em Portugal, Itália e Alemanha, respectivamente

Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Fermentação**

- Produtos fermentados no Brasil:

- ✓ Base: sardinha (*Sardinella brasiliensis*),
- ✓ Características de composição que permitem o desenvolvimento do aroma, sabor, cor e textura de produtos anchovados.
- ✓ Denominação de “*sardinha anchovada*” ou “*filés de sardinha anchovadas*” ou “*filé de peixe anchovado*”, uma vez que inexistente um padrão de qualidade e identidade para produtos fermentados

TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO



Semiconservas – 6% NaCl, pH<5,0, conservantes (sorbato, benzoato, nitrato)

Método de conservação – *“atividade de água”*

- **Fermentação**

- Princípios da conservação:

- ✓ Salga: atividade de água

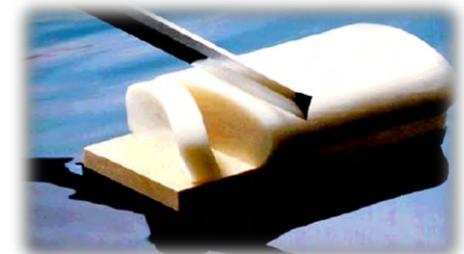
- ✓ Maturação: hidrólise proteica (enzimas endógenas/micro-organismos halotolerantes)

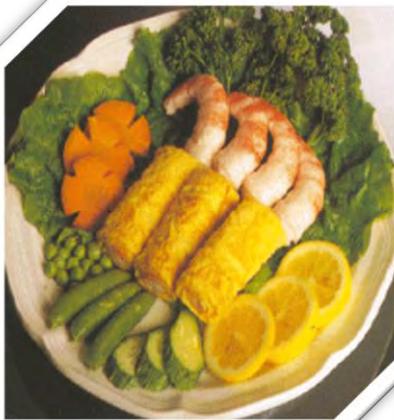
Método de conservação – “*Pasta de pescado*”

- Pasta de pescado – “SURIMI” – carne de peixe moída, lavada, drenada e estabilizada pela adição de **crioprotetores** (açúcares e sais de fosfato polimerizado).

❑ Utilizado como:

- matéria-prima na preparação de alimentos tradicionais da cozinha japonesa, como o "kamaboko" e o "kani kama"
- para a produção de produtos análogos de frutos do mar, como camarão, lagosta, vieira
- base para a elaboração de hambúrgueres, bolinhos, empanados





POLPA DE TILÁPIA NÃO LAVADA



POLPA LAVADA - SURIMI



SURIMI – PRODUTO COMERCIAL



CHIKUWA



DATEMAKI



KANI-KAMA



LINGÜIÇA DE TILÁPIA



Limitações dos produtos de pescado

- Odor forte
- Gosto forte
- Preparação difícil
- Sazonalidade
- Difícil de avaliar o frescor
- Possibilidade de poluição
- Crianças não gostam
- Reações alérgicas à crustáceos
- Presença de espinhas

FONTE: OGAWA, (1999b).

Benefícios do surimi

- Odor não-ofensivo
- Grande variedade de sabores
- Preparação fácil
- Disponibilidade constante
- Qualidade consistente
- Poluição controlada
- Sabores atrativos para crianças
- Não contêm agentes alérgicos
- Produto sem espinhas



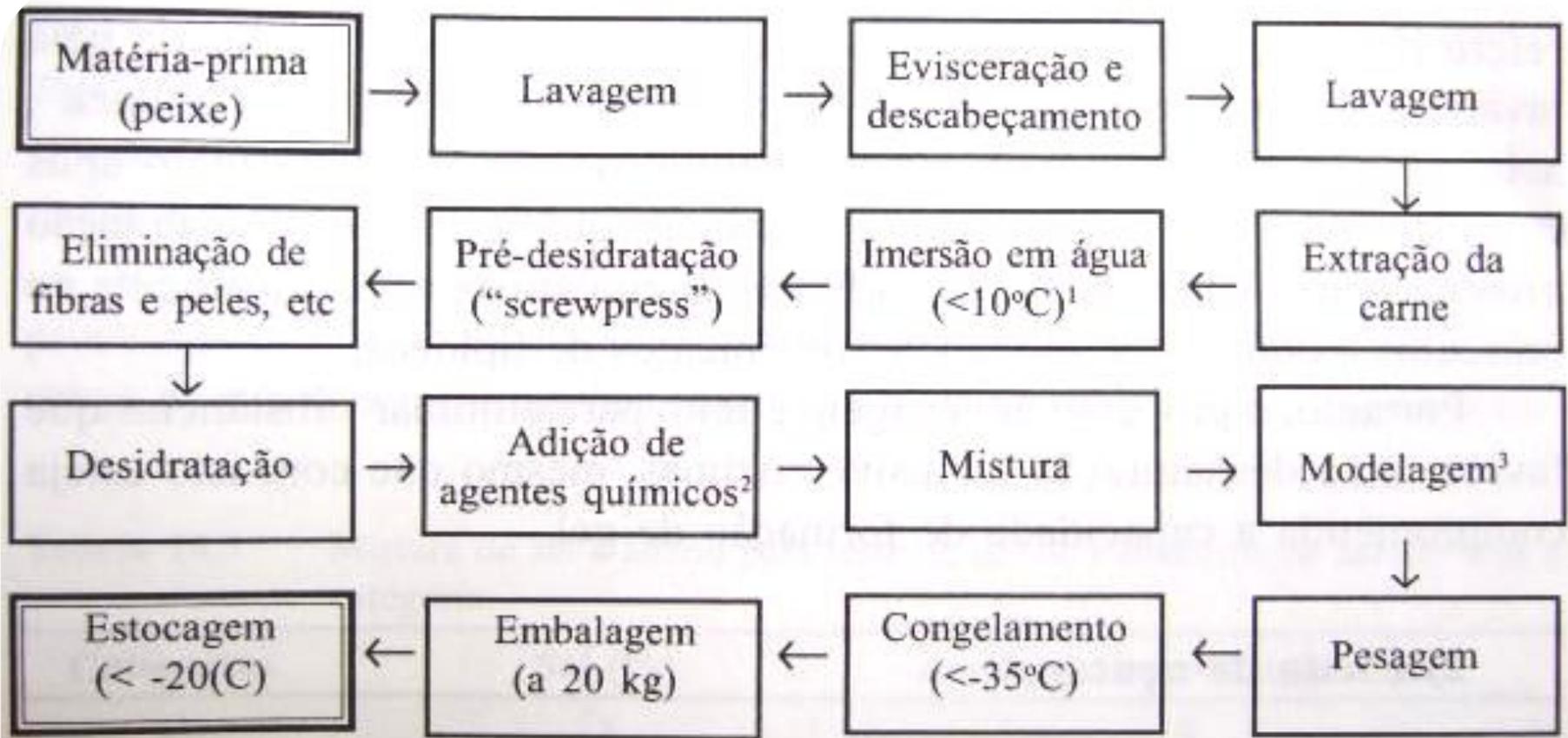


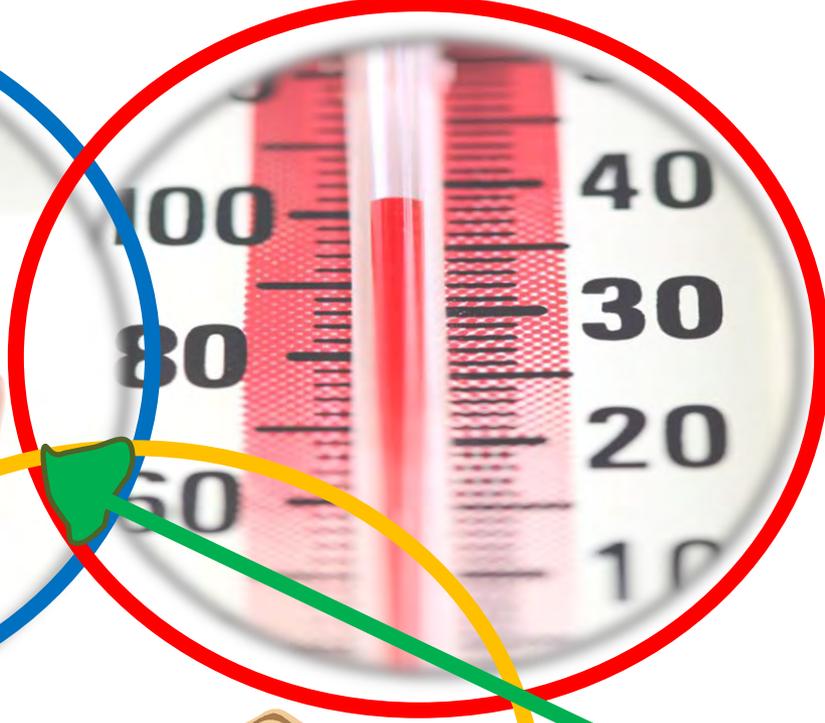
Figura 16.7. Fluxograma de elaboração de surimi congelado.

Açúcar, D-Sorbitol, sais de fosfato polimerizado (tripolifosfato) e sal

HIGIENE



TEMPERATURA



TEMPO

**QUALIDADE
SATISFATÓRIA**

OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

leandro.kanamaru@embrapa.br

Fone: (63) 3218 2953

Fax: (63) 3218 2933



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

