



# PESCADO: MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO

**LEANDRO KANAMARU FRANCO DE LIMA**  
Pesquisador Embrapa Pesca e Aquicultura  
Aproveitamento Agroindustrial de Espécies Aquícolas



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





### 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.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### 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

BRASIL (1952)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# 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



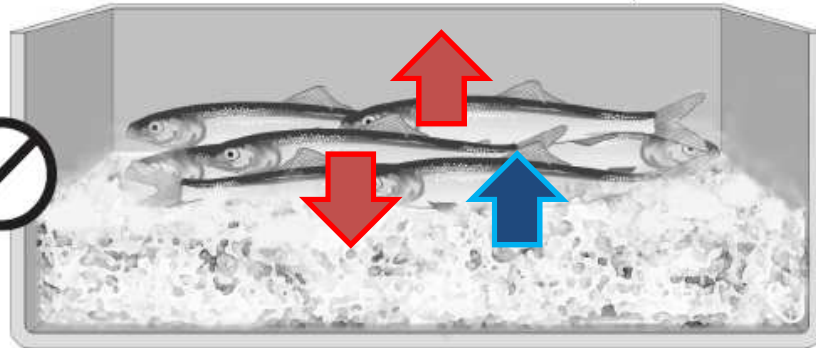
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



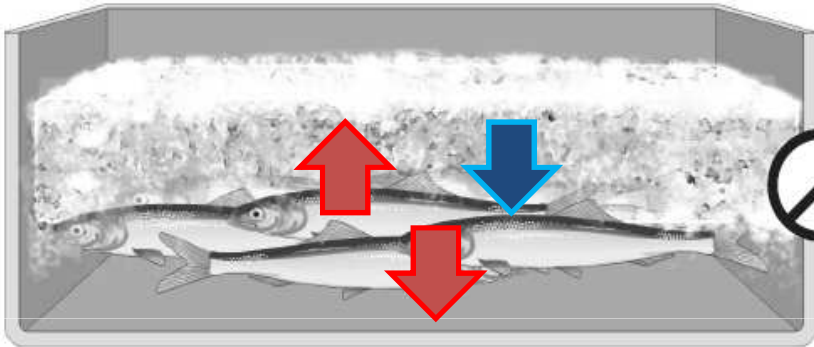


### ERRADO

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



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



### ERRADO

O gelo não pode ficar apenas por cima do pescado



Foto: LK



### CERTO

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

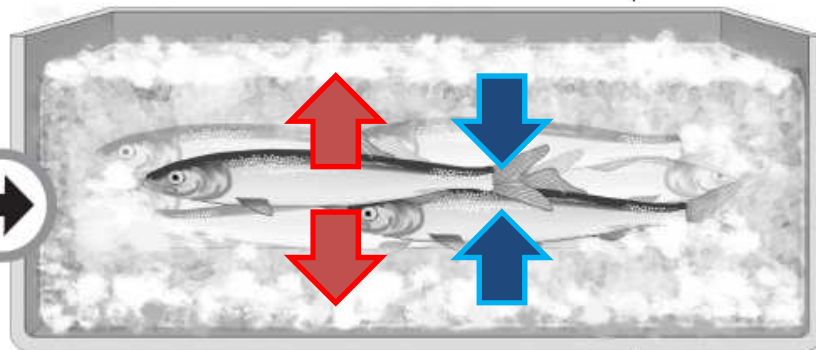


Foto: LK

Fonte: SEAP (2007)



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



# Método de conservação – “FRIO”

- **Resfriamento:**

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



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!!!!



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





# TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO

## Método de conservação – “FRIO”



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

Foto: A.A. Gonçalves (2011)



Expositores refrigerados: *serve-over display cabinets*.

Foto: A.A. Gonçalves (2011)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



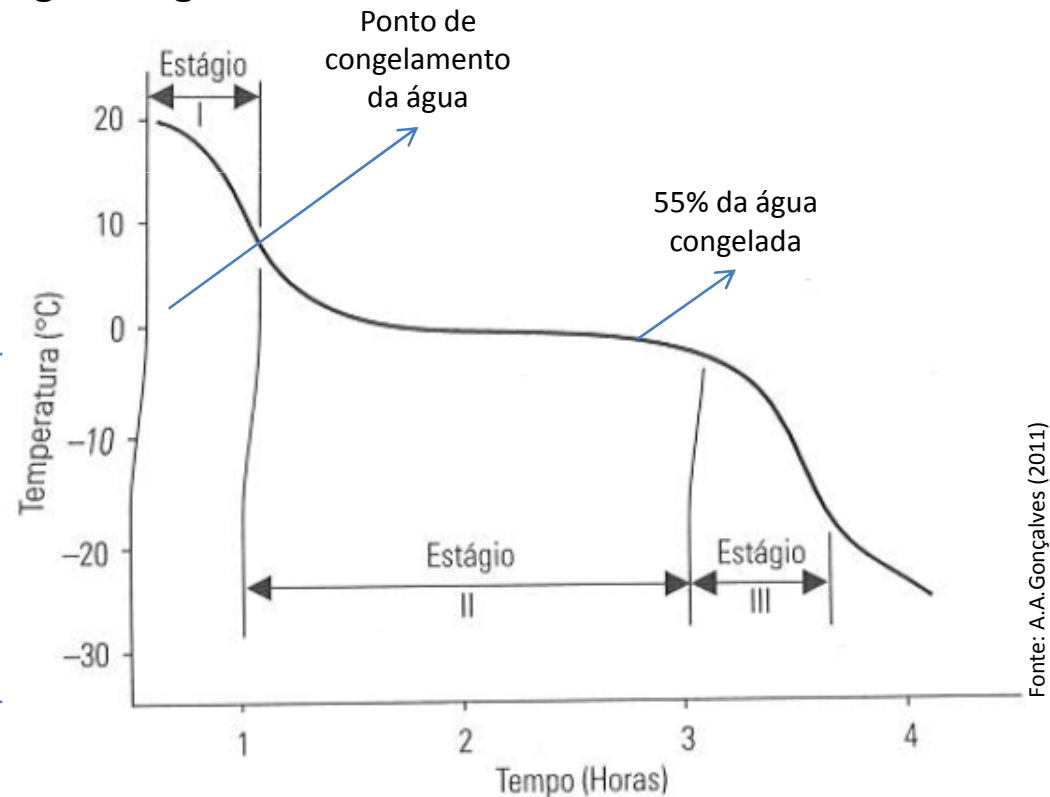
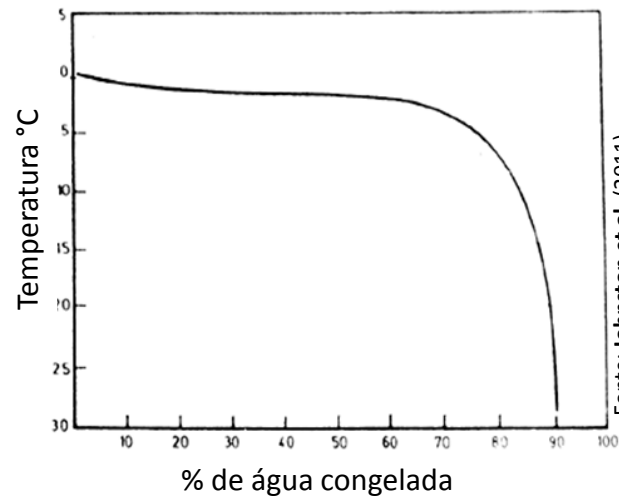
## Método de conservação – “FRIO”

- **Congelamento:**

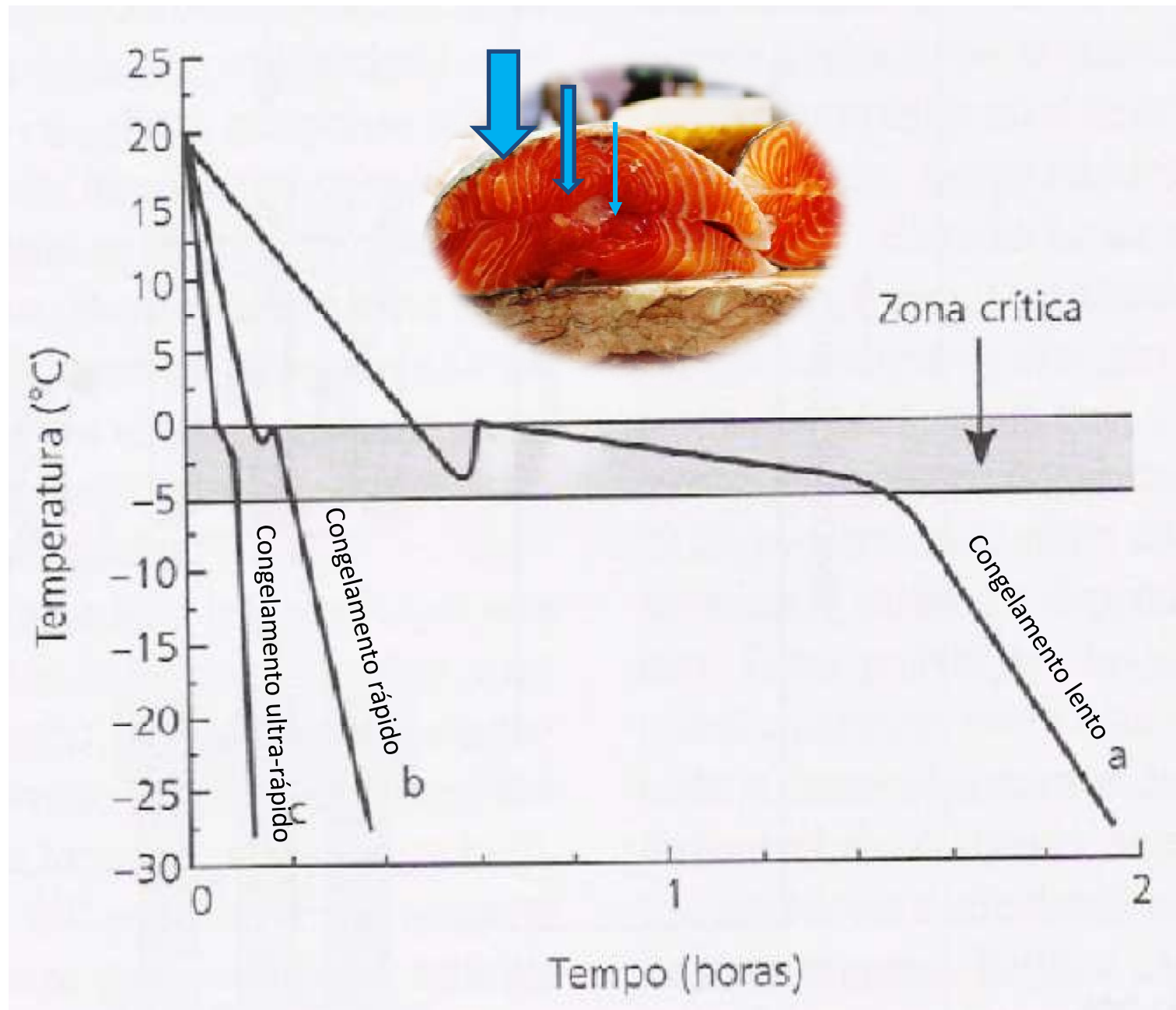
- Pescado: 60-90% água – água → gelo

- 3 fases:

- ✓ Resfriamento
- ✓ Estabilidade térmica
- ✓ Congelamento



## *Evolução da temperatura durante o congelamento de pescados*



# Método de conservação – “FRIO”

- **Congelamento:**

- Congelamento rápido (1°C/min.) X congelamento lento (5°C/h)
- Velocidade
  - ✓ 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**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# CONGELAMENTO LENTO

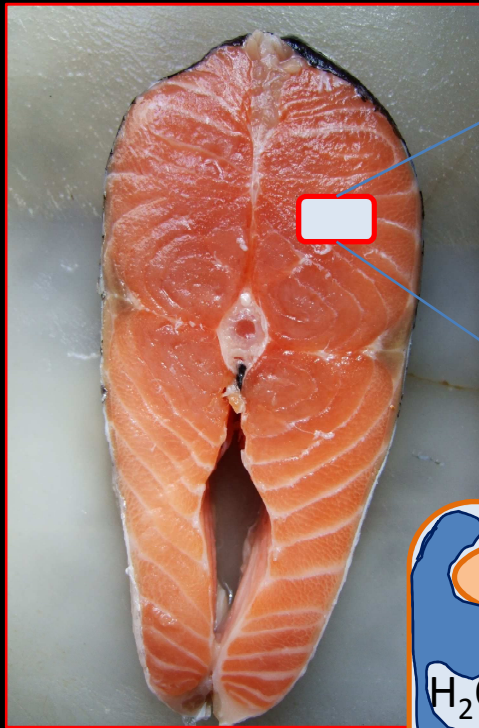


Foto: LK

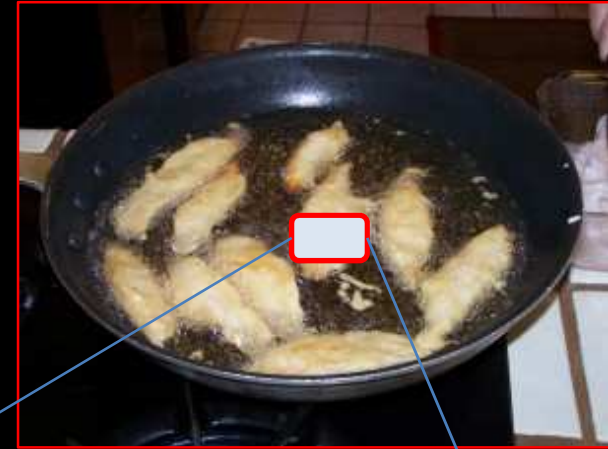
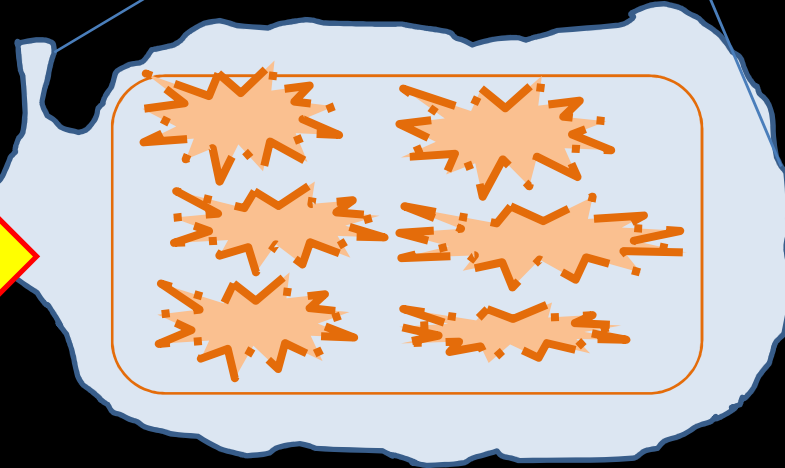
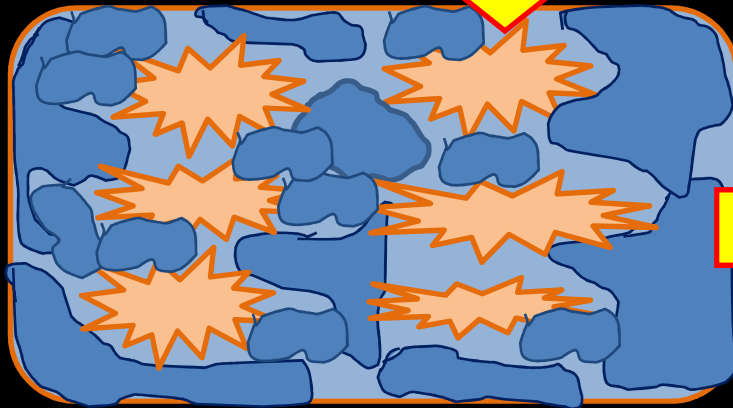
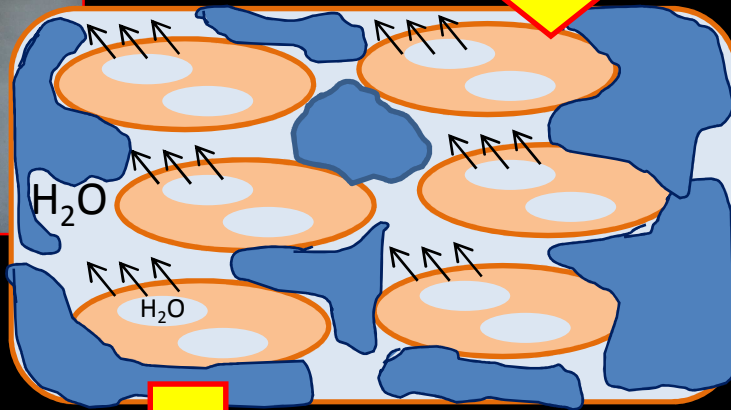
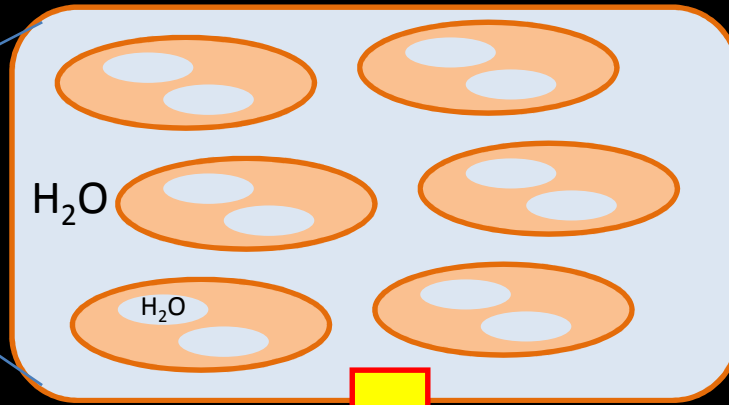


Foto: thefrugalchef.com

# CONGELAMENTO RÁPIDO

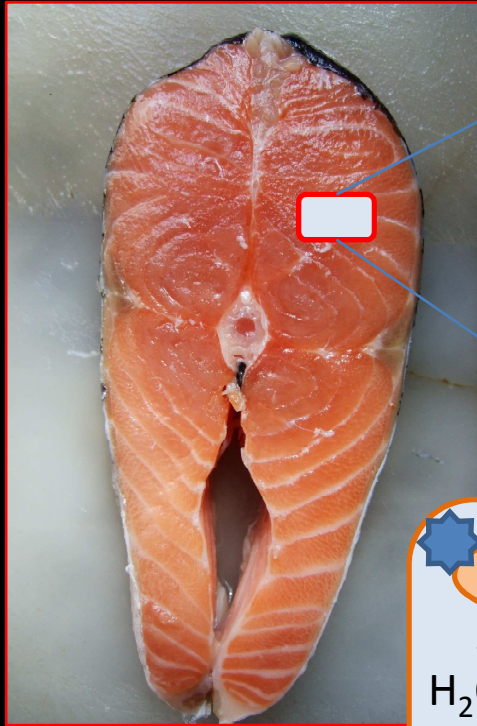


Foto: LK

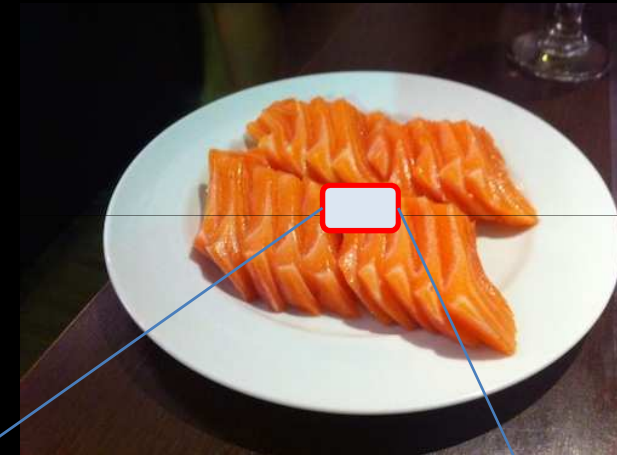
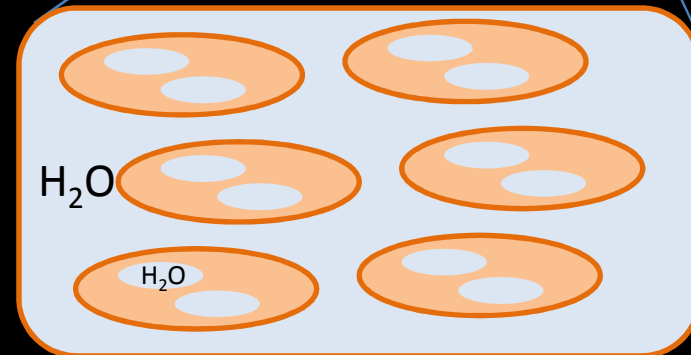
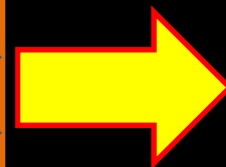
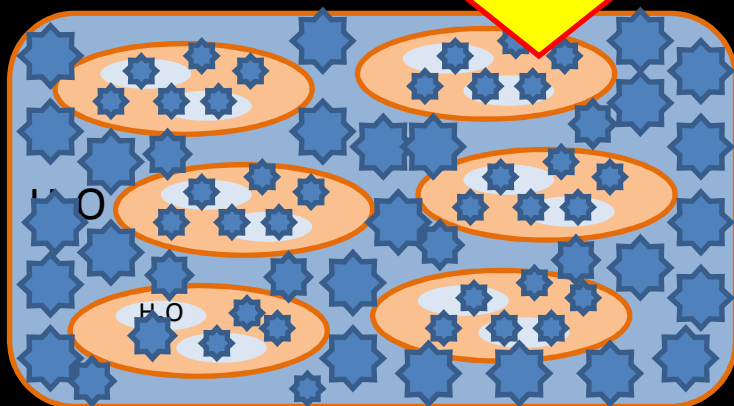
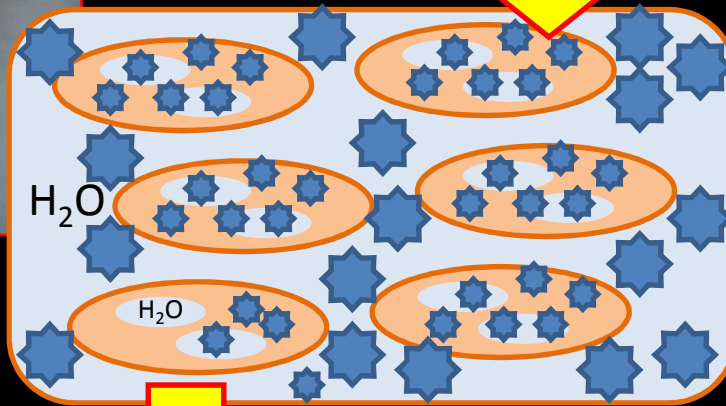
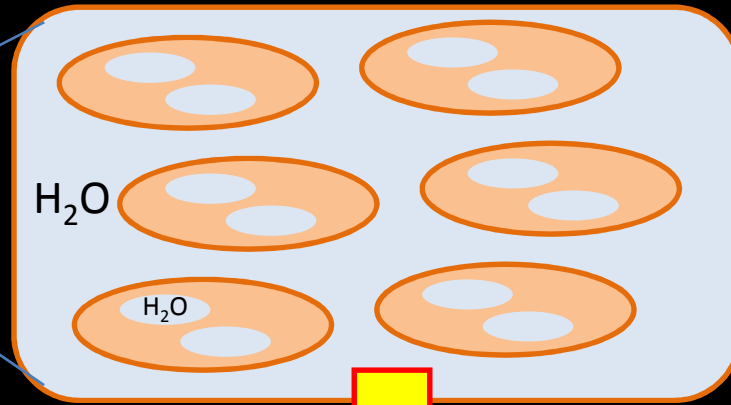


Foto: comideria.com

## TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO

### Método de conservação – “FRIO”



Fotos: Google imagens – Fishing boats, tuna freezing

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

# Método de conservação – “FRIO”

- **Congelamento:**

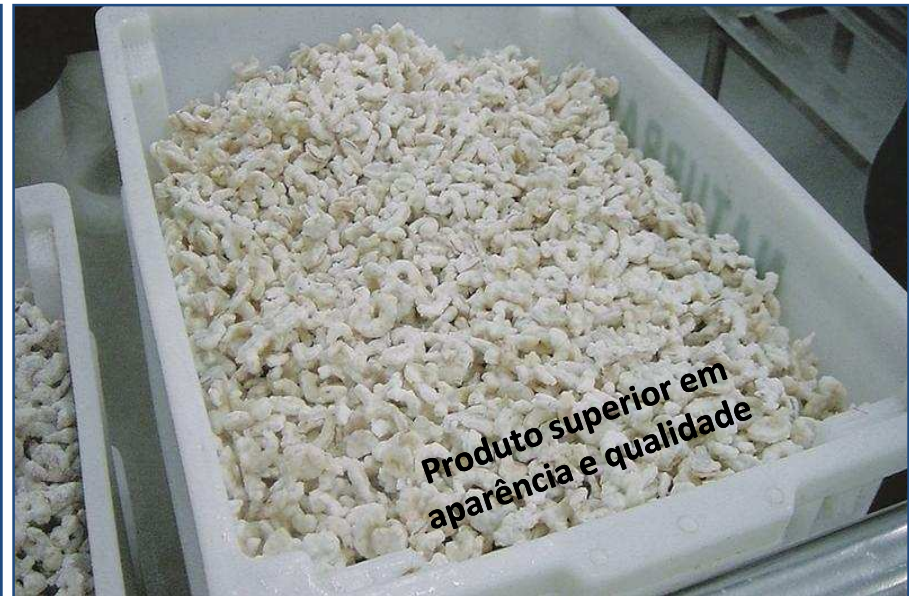
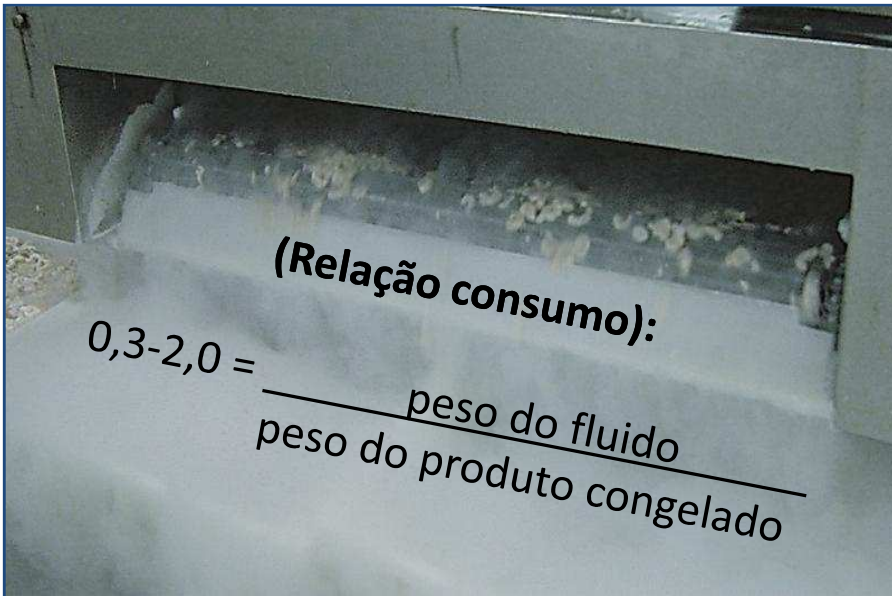
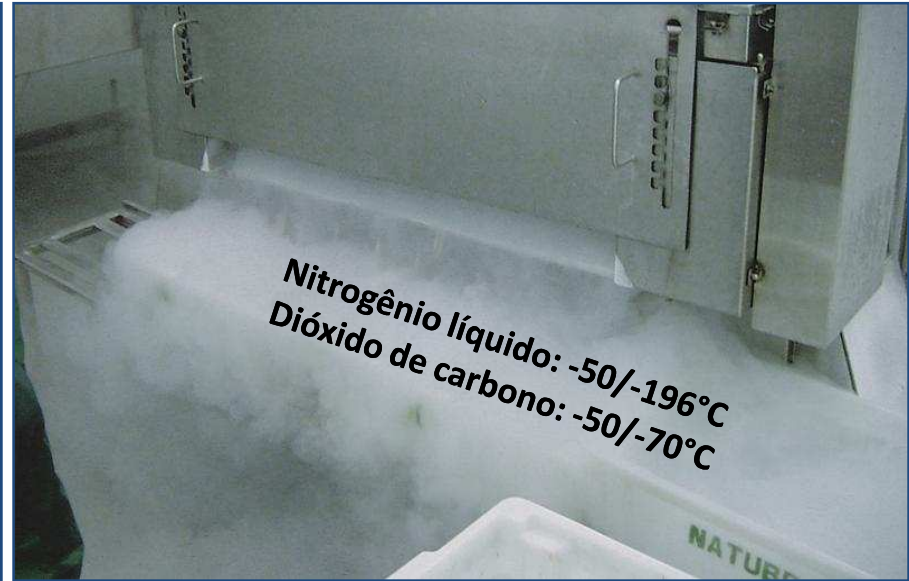
- IQF – *Individually Quick Frozen*;
- Vantagem: compra de produto a granel com possibilidade de usar apenas quantidade necessária no momento do consumo;
- Desvantagem: controle do peso do produto final na embalagem;
- Congeladores criogênicos.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento







Fotos: A. A. Gonçalves (2011)

Congelamento criogênico de camarão

# Método de conservação – “FRIO”

- **Congelamento:**

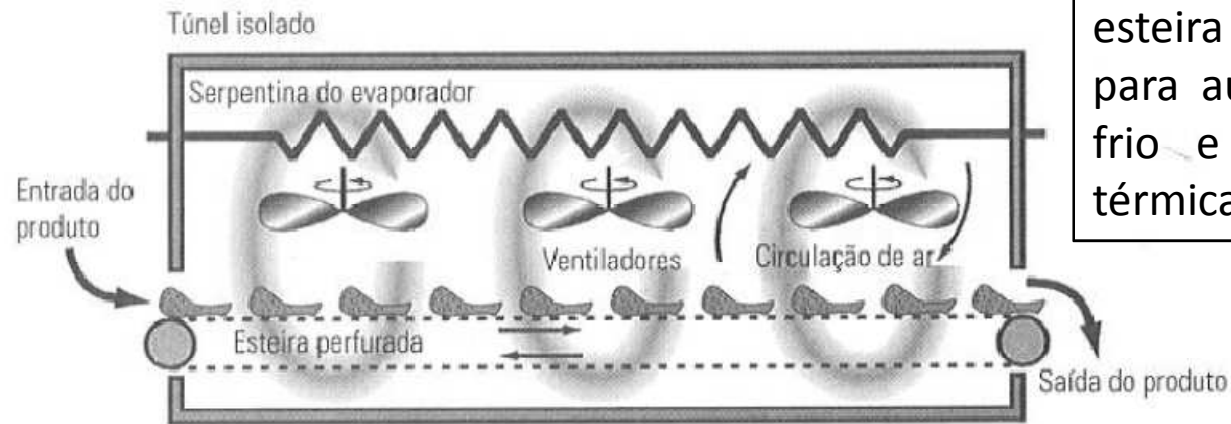
- ❑ Equipamentos de congelamento;
- ❑ Aspecto financeiro, funcional e viabilidade;
  - ✓ Congeladores por ar forçado (túneis de congelamento)
  - ✓ Congeladores criogênicos
  - ✓ Congeladores por placas



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Método de conservação – “FRIO”

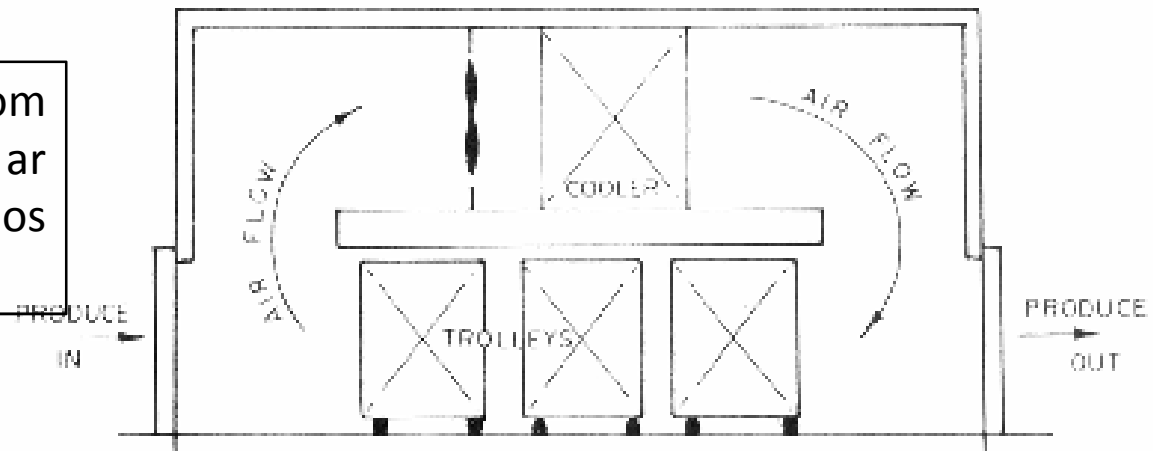


Congelador por ar forçado com esteira horizontal com ventiladores para aumentar a circulação do ar frio e melhorar a transferência térmica.

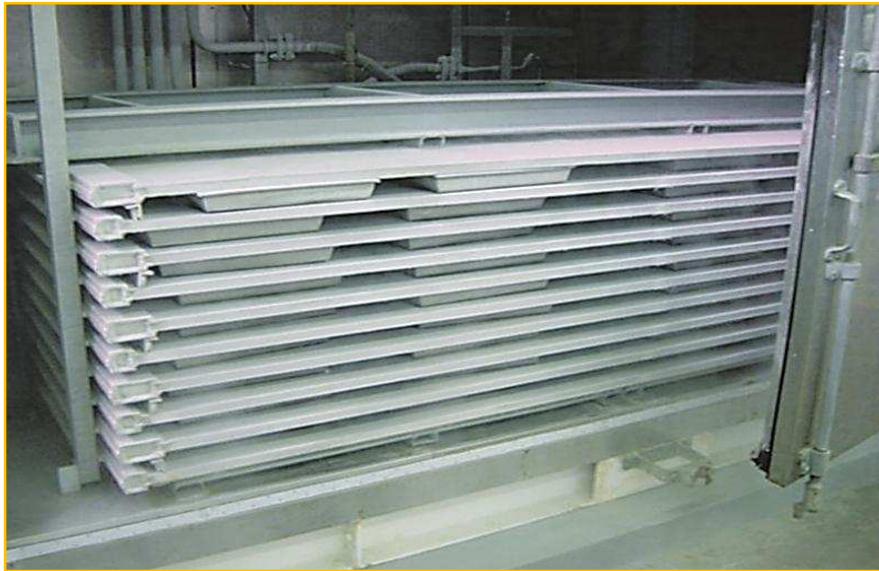
Congelador por ar forçado

Fonte: A.A.Gonçalves (2011)

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



Fonte: Johnston et al. (2011)



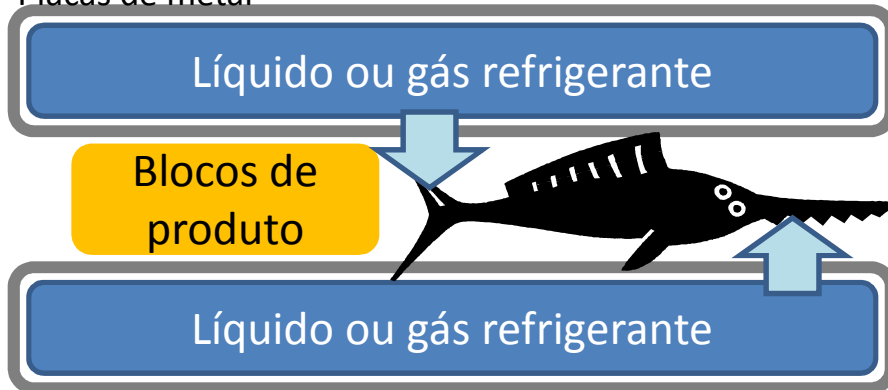
Fotos: A. A. Gonçalves (2011)



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



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# 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?



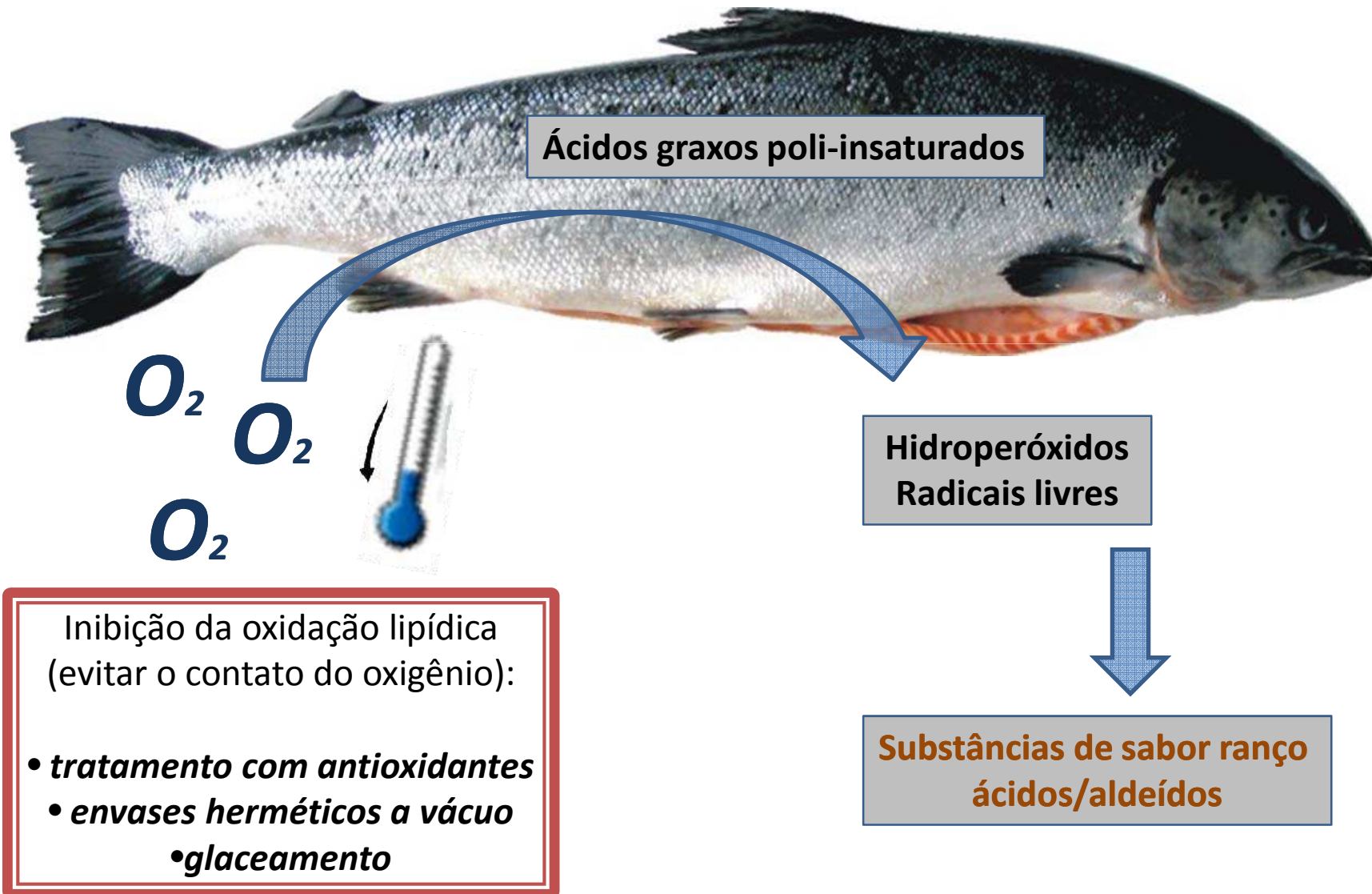
Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## Rancificação oxidativa:

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

### ❑ *Deterioração química de óleos e gorduras*





**Camarão fresco**

Foto: A. A. Gonçalves (2011)



**congelamento**

Foto: MFP



**Camarão congelado**



Foto: A. A. Gonçalves (2011)



**Glaciamento imersão**

Foto: MFP



**Camarão congelado glaciado**

Foto: A. A. Gonçalves (2011)





Foto: Leandro Kanamaru

# 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)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

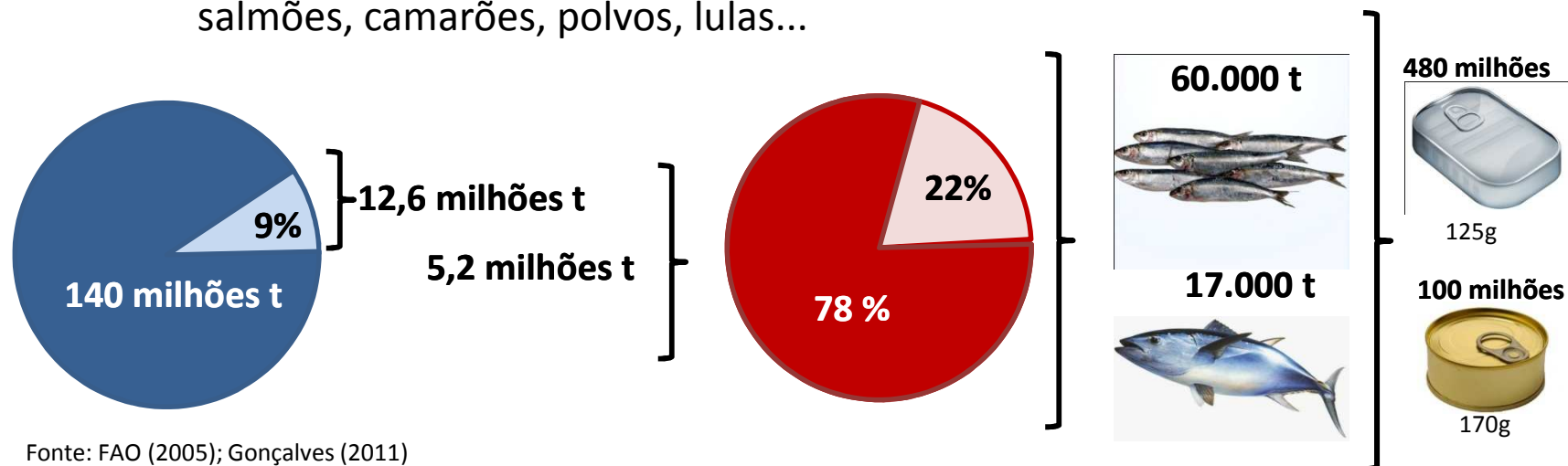




## Método de conservação – “*Calor*”

- **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...



Fonte: FAO (2005); Gonçalves (2011)

## Método de conservação – “*Calor*”

- **Princípios do enlatamento**

Conteúdo isento de bactérias

Hermeticamente fechada

Paredes internas resistentes (corrosão, laceração, armazenamento)

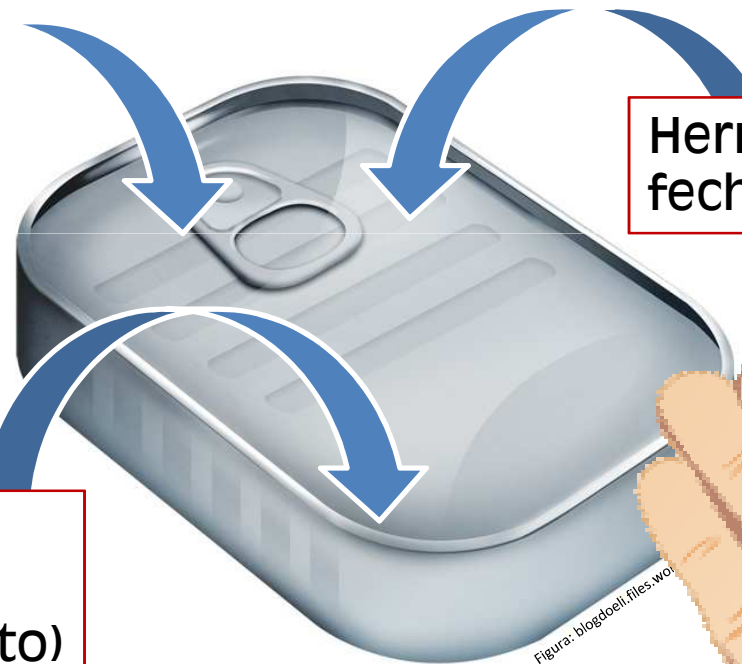


Figura: blogdoel.files.wor



### 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*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



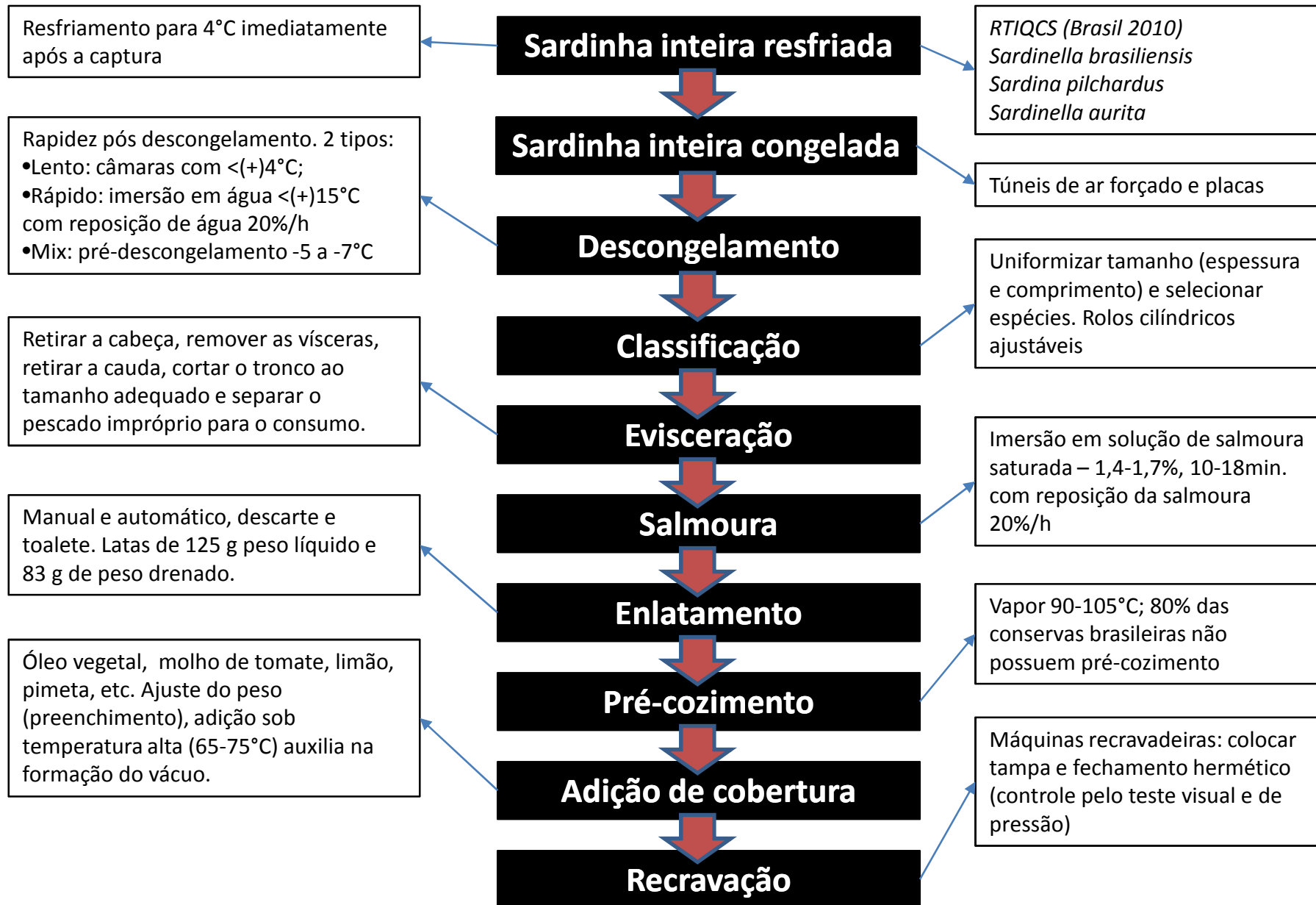
### Método de conservação – “Calor”

- **Conservas de pescado 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). 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

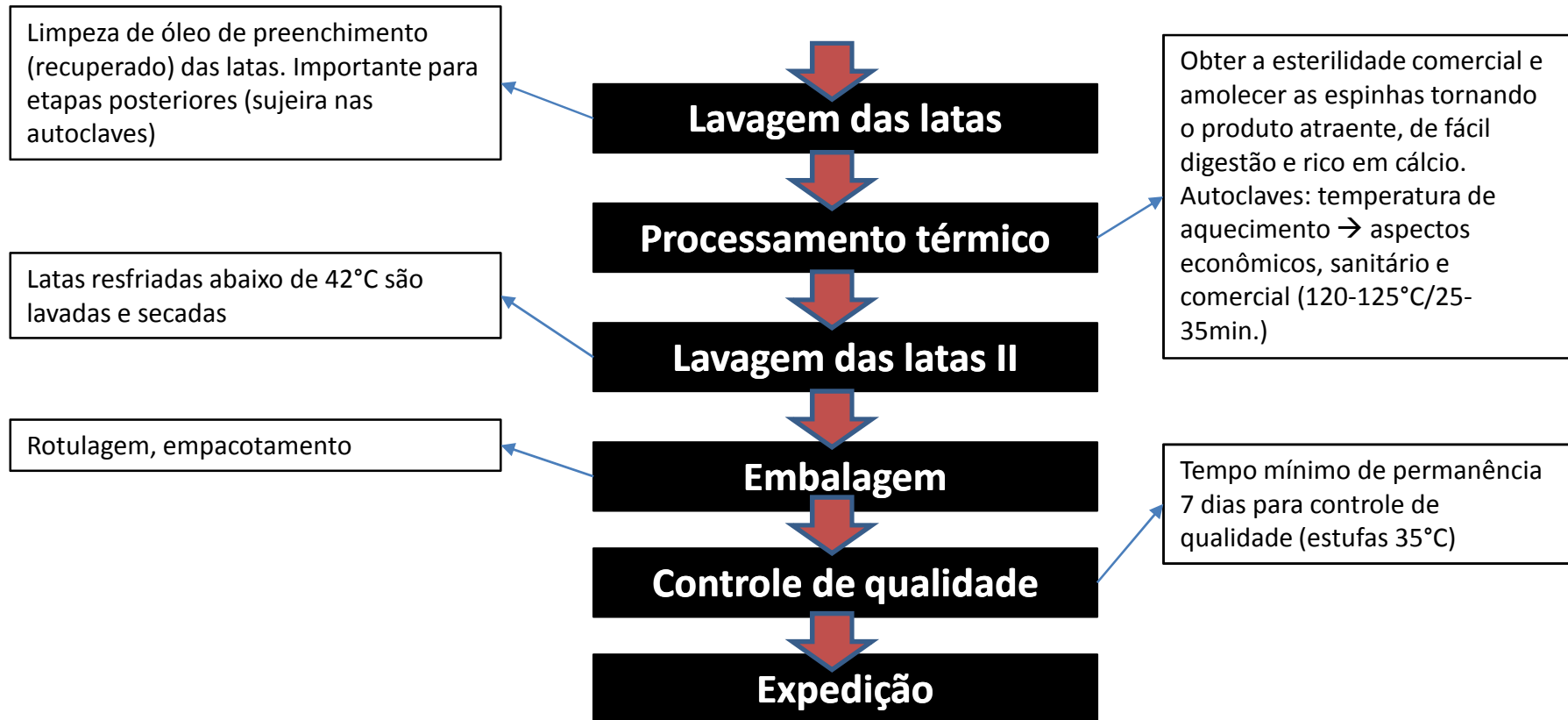


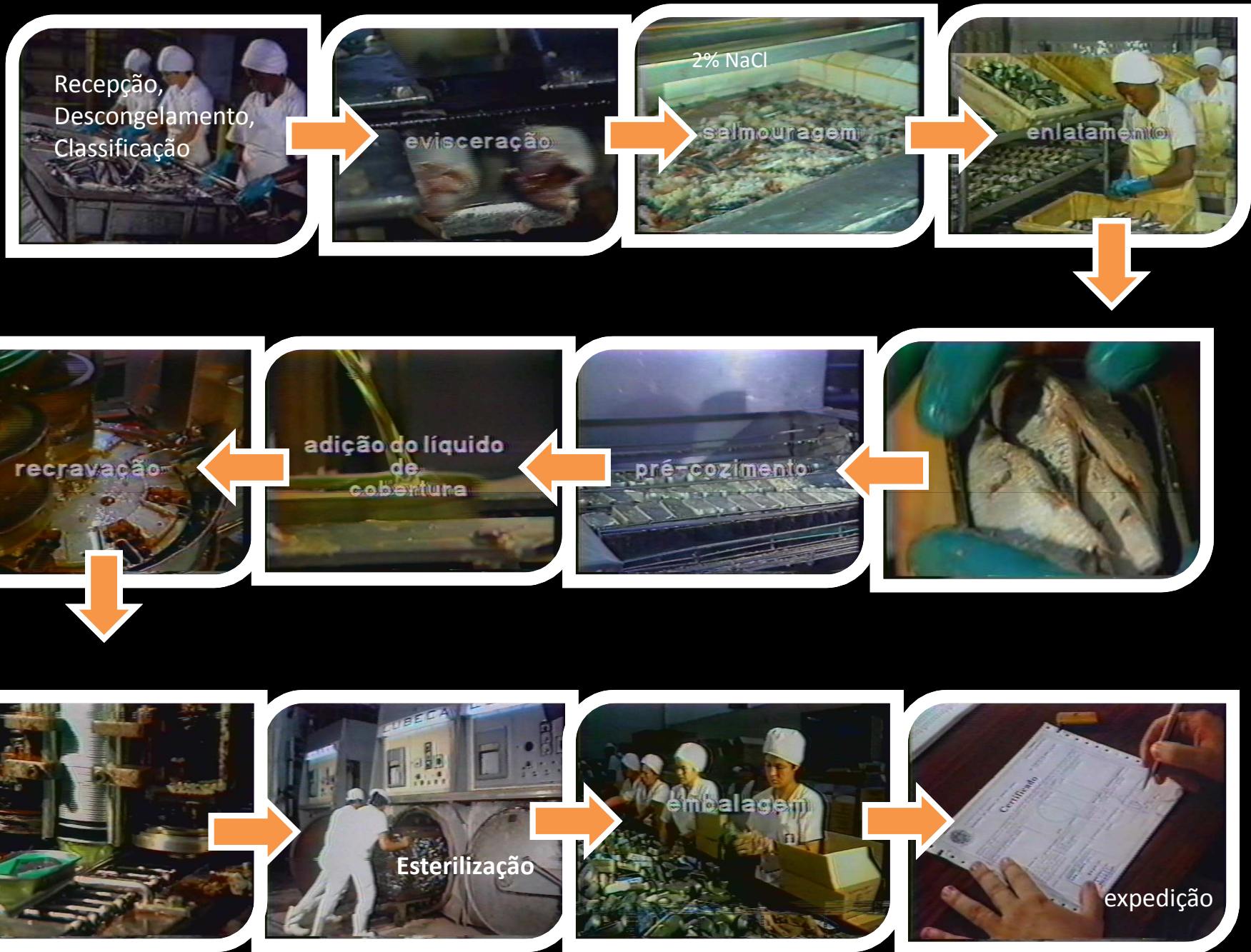




Figuras: Warne (1989; 1998)

# TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO





MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

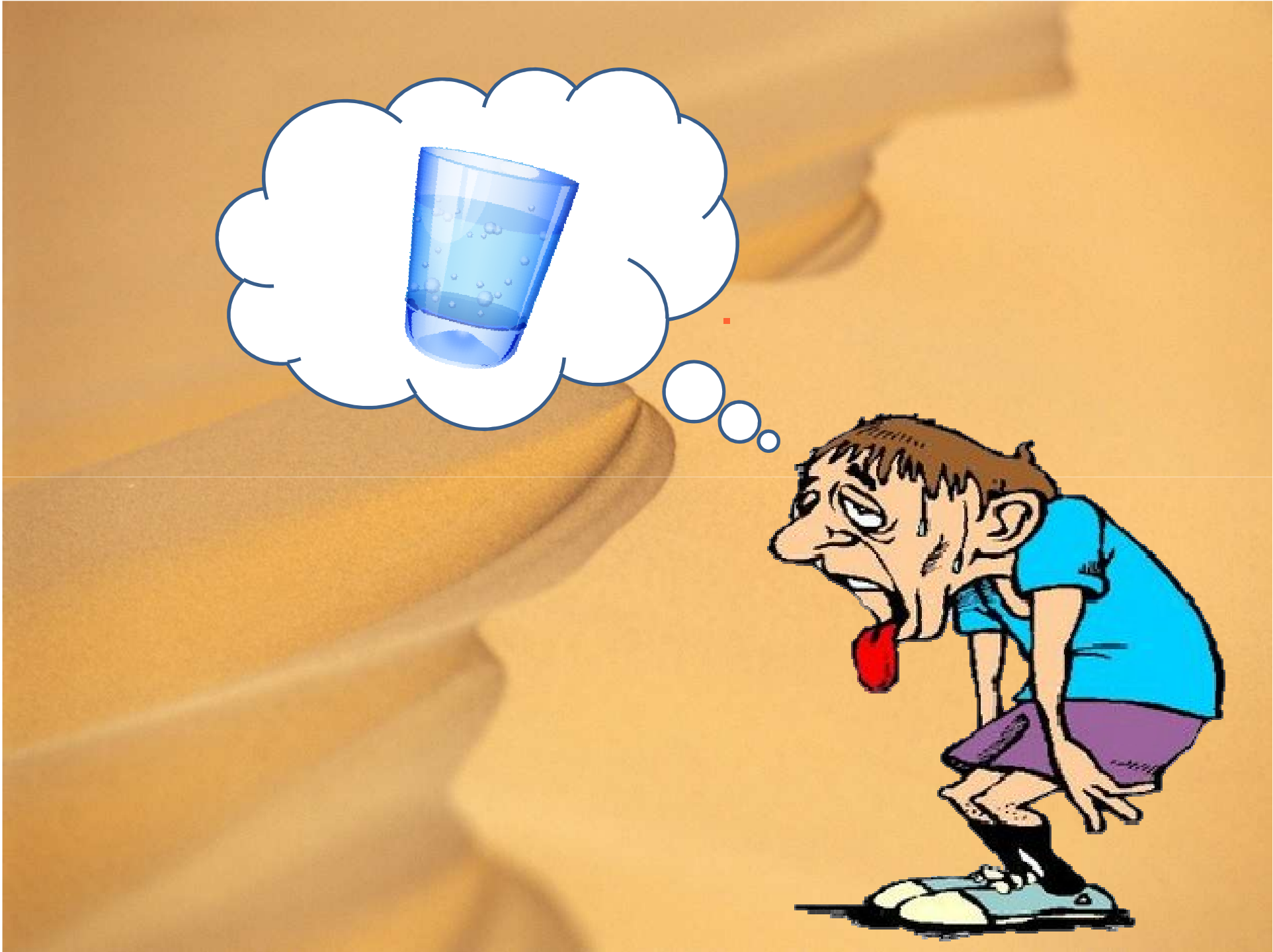
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

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**

Qual a sua condição no alimento?



- ❑ **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;



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## 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,
- ✓ Tendias 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**

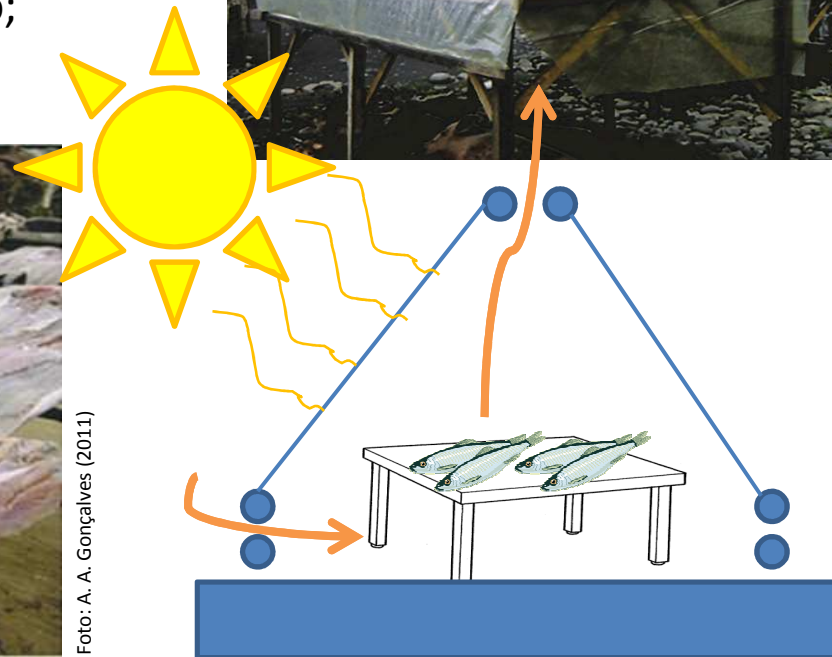
- ❑ Cozimento ( ↑ T, ↓ U, ↓ V );
- ❑ Crostação ( ↑ exposição , ↑ V );
- ❑ Fendilhado ( ↓ U, ↑ V );
- ❑ Endurecimento e retração;
- ❑ Espécies potenciais.



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.



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# 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*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



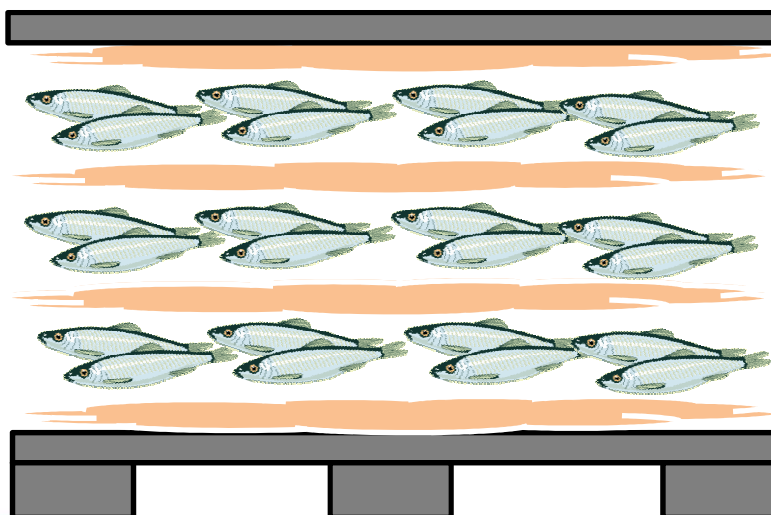
### Método de conservação – “*atividade de água*”

- **Salga**

- Métodos: seca, úmida ou mista

- SALGA SECA:

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





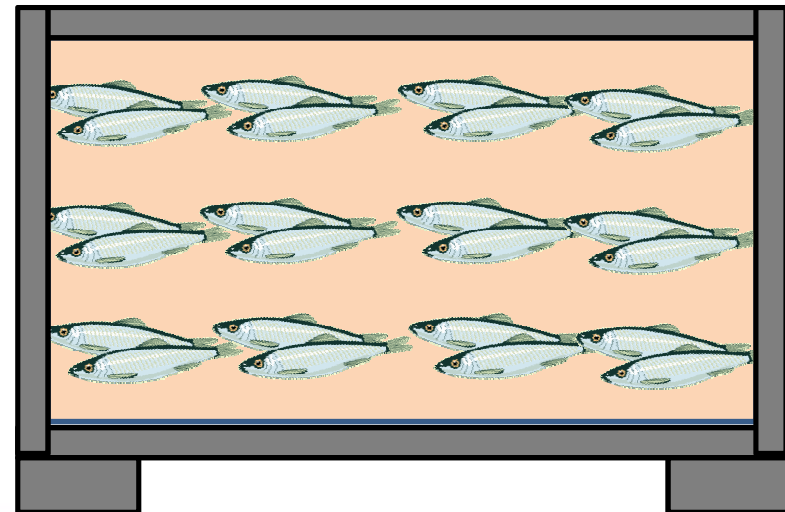
Fotos: Do mar à mesa Portugal

## 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

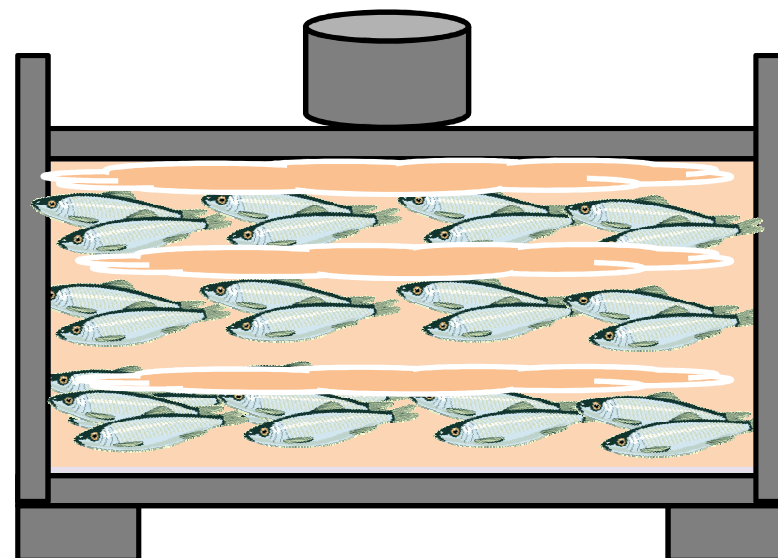


### Método de conservação – “*atividade de água*”

- **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”
- ❑ DEFUMAÇÃO “A QUENTE”
  - ✓ Salga : imersão em salmoura saturada
  - ✓ Aplicação de calor (consumo sem cozimento)
  - ✓ Conferir cor ao produto
- ❑ DEFUMAÇÃO “A FRIO”
  - ✓ Temperaturas inferiores a 50°C
  - ✓ Sem aplicação de calor (necessidade de cocção)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento







Foto: A. A. Gonçalves (2011)/ Dr. Charles Crapo Univ. Alaska

Etapas da defumação a frio de filés de salmão vermelho<sup>45</sup>: (1) Filés de salmão com pele; (2) Preparo da cura (sal não iodado + açúcar mascavo): filés organizados em camadas; (3) Cura (8-12 h a 1-3°C); (4) Final do processo de cura (remoção de água do filé); (5) Lavagem dos filés; (6) Disposição nas grades do defumador; (7) Filés entrando no defumador; (8) Filés defumados sendo embalados a vácuo; (9) Produto final embalado a vácuo.

# 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)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





## 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



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# 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



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# 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 enchovado*”, uma vez que inexistente um padrão de qualidade e identidade para produtos fermentados



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



## TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO



Foto: A. A. Gonçalves (2011)

**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)

- Tecnologia do obstáculo:** (*Hurdle Technology*)

- ✓ Combinação de fatores (obstáculos ) para a conservação do produto



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento





# TECNOLOGIA DO PESCADO – MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO

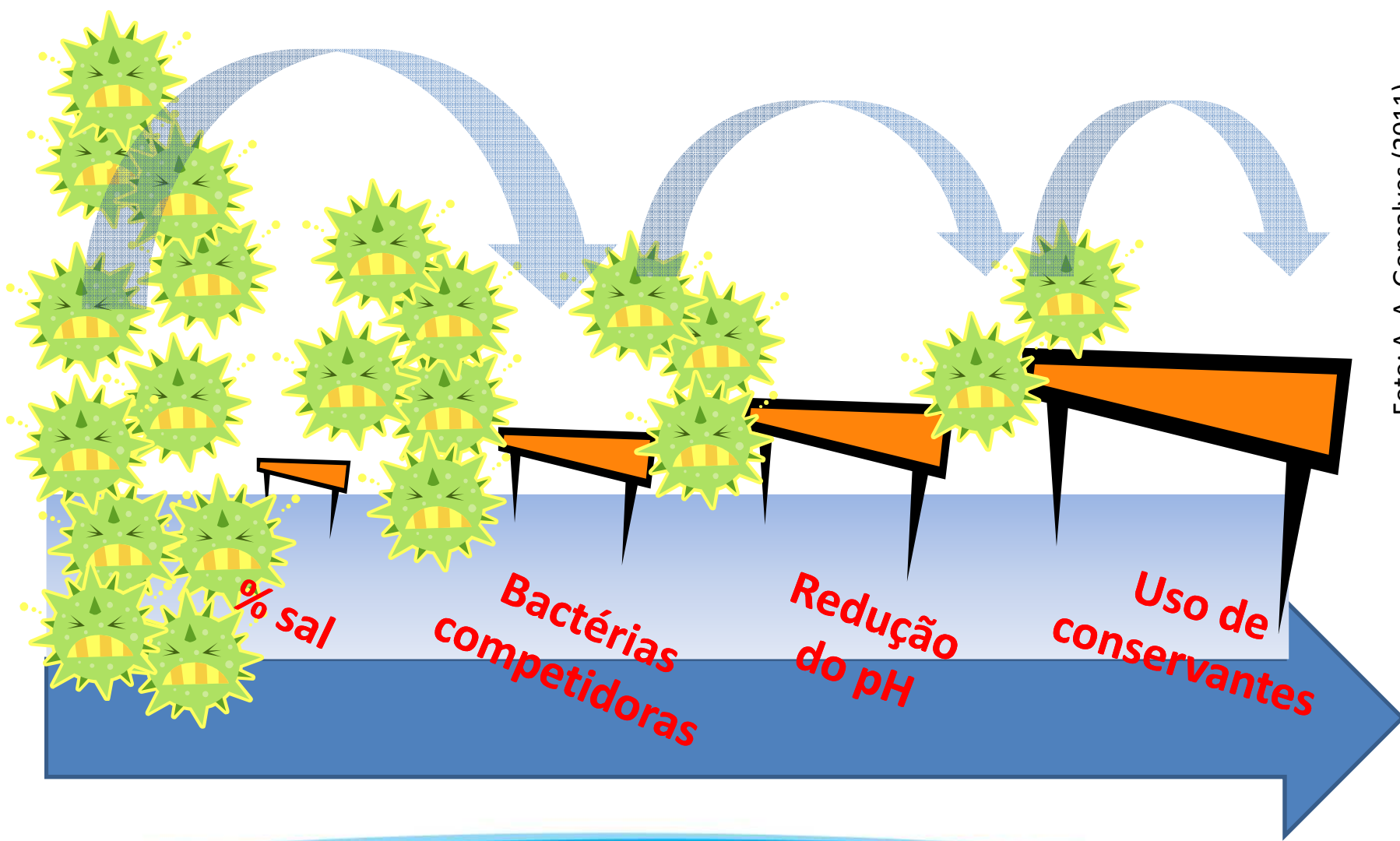


Foto: A. A. Gonçalves (2011)

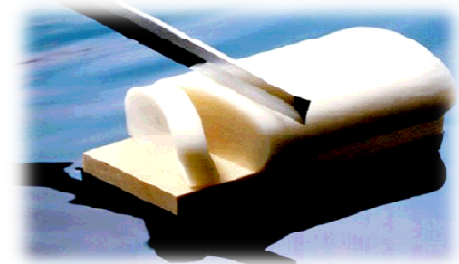


Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



# 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



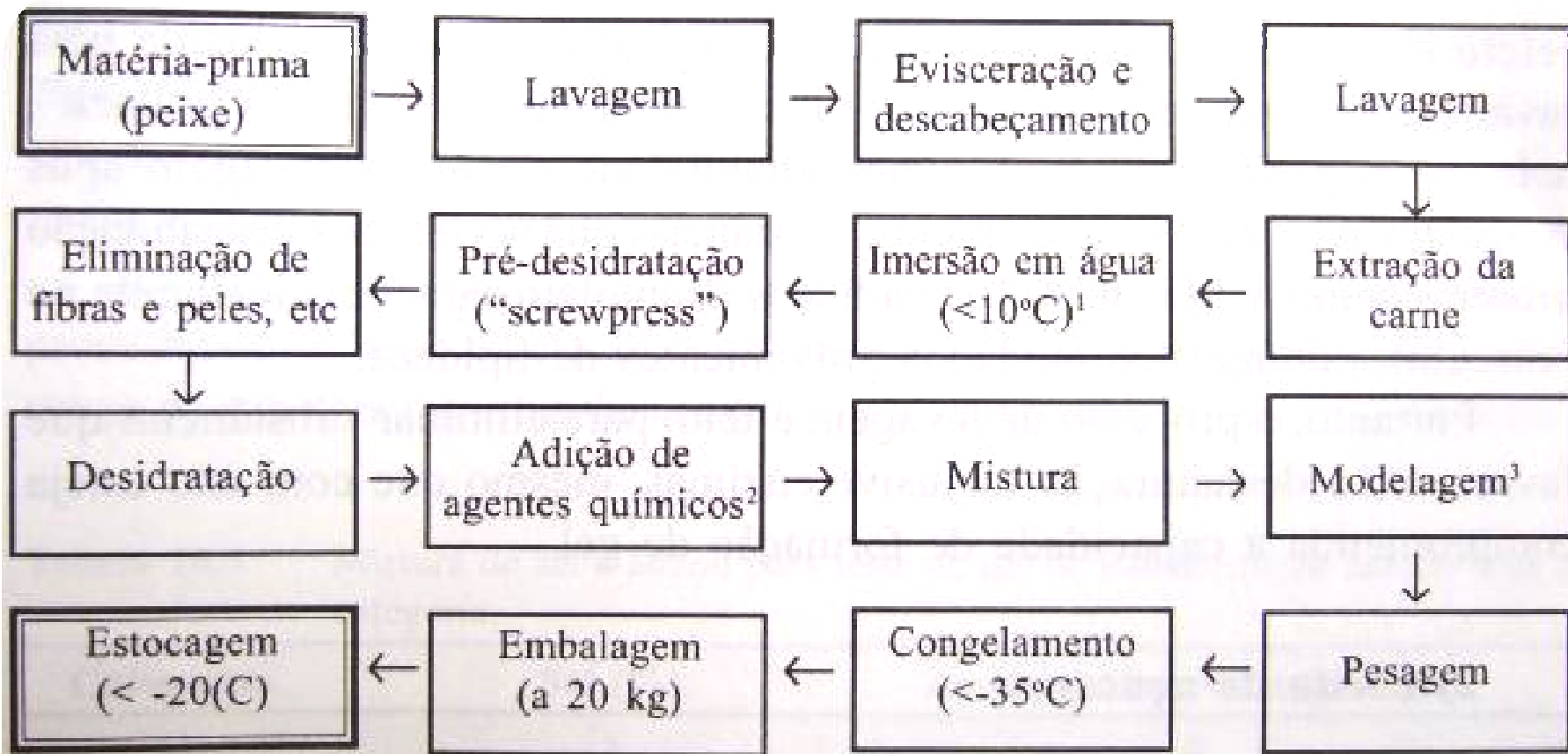


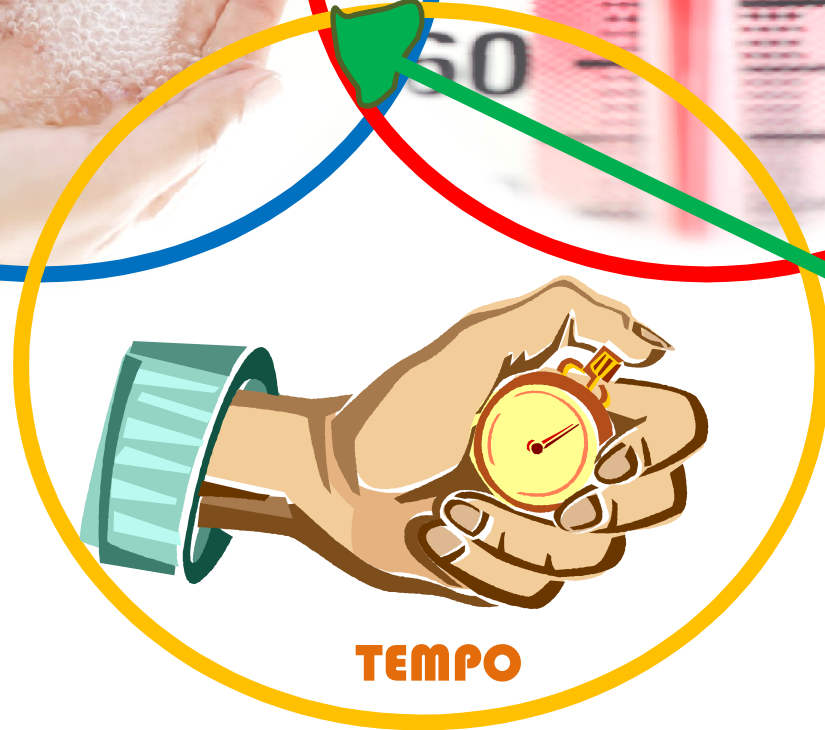
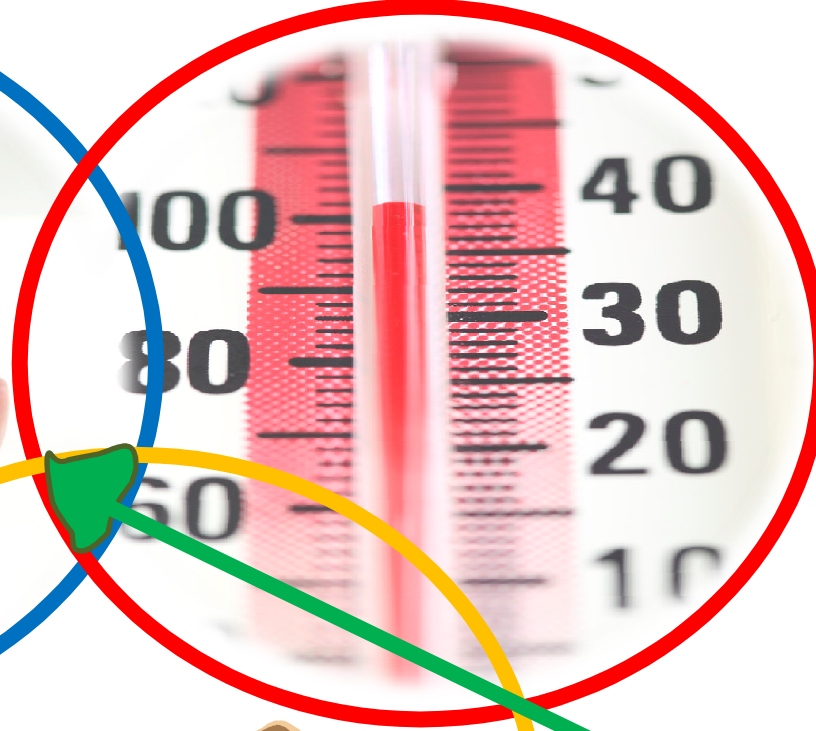
Figura 16.7. Fluxograma de elaboração de surimi congelado.

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

**HIGIENE**



**TEMPERATURA**



**TEMPO**

**QUALIDADE  
SATISFATÓRIA**

***OBRIGADO PELA ATENÇÃO!***



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

