



Embrapa

Pesca e Aquicultura

PESCADO: PROCESSAMENTO TECNOLÓGICO

LEANDRO KANAMARU FRANCO DE LIMA

Pesquisador Embrapa Pesca e Aquicultura

Aproveitamento Agroindustrial de Espécies Aquícolas



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



ecoa

Processamento adequado....???
(qualidade do produto).....???





Embalagem produto processados e embutidos



Produtos com adição de molhos prontos.



Peixes pré-preparados (empanados, enformados).



Embalagem em conserva



Produtos embalados inteiros e frescos.



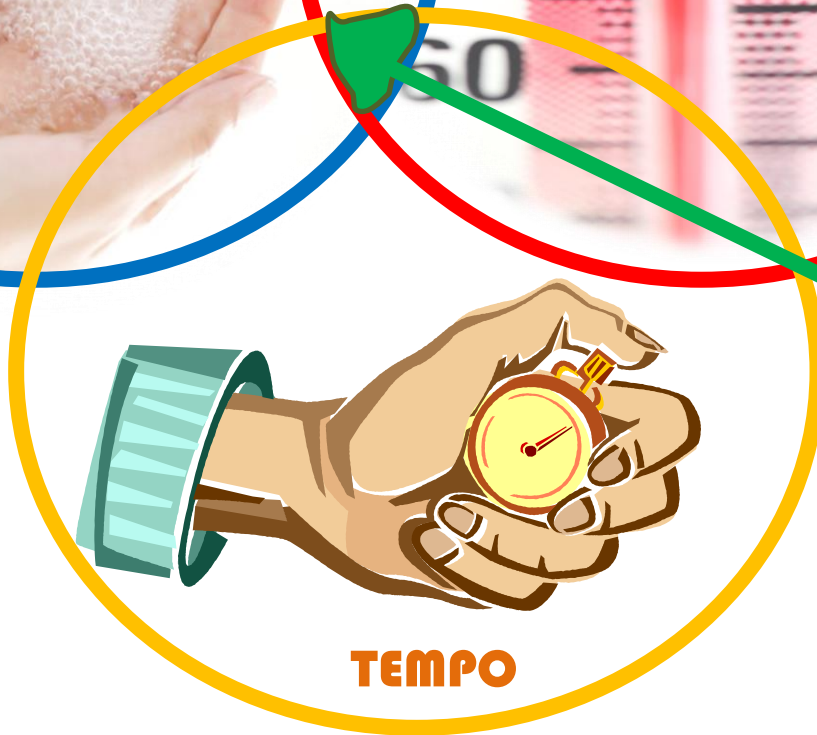
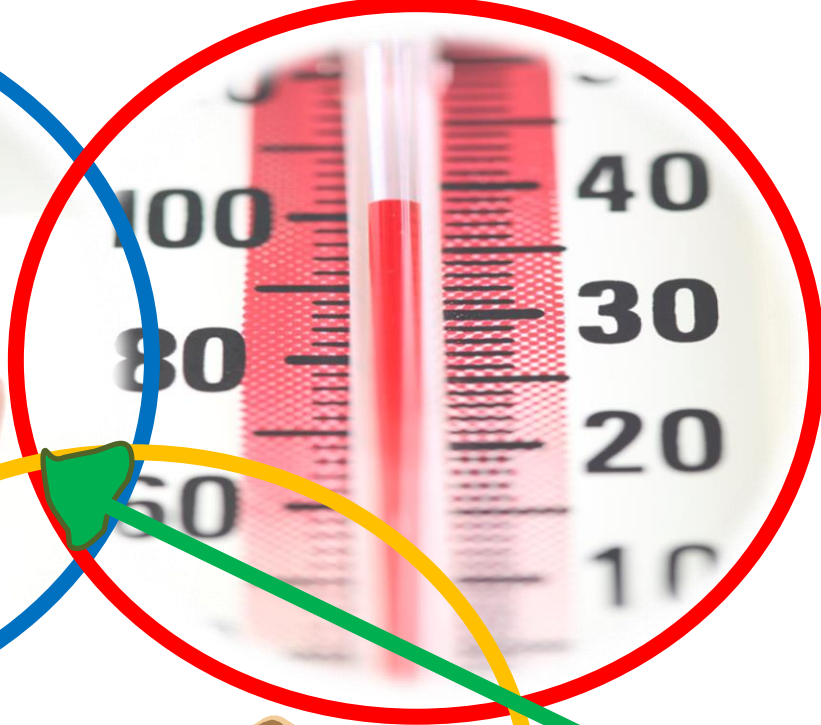
Peixe filetado e congelado



HIGIENE



TEMPERATURA



TEMPO

**QUALIDADE
SATISFATÓRIA**

Microorganismos X temperatura

ZONA DE PERIGO

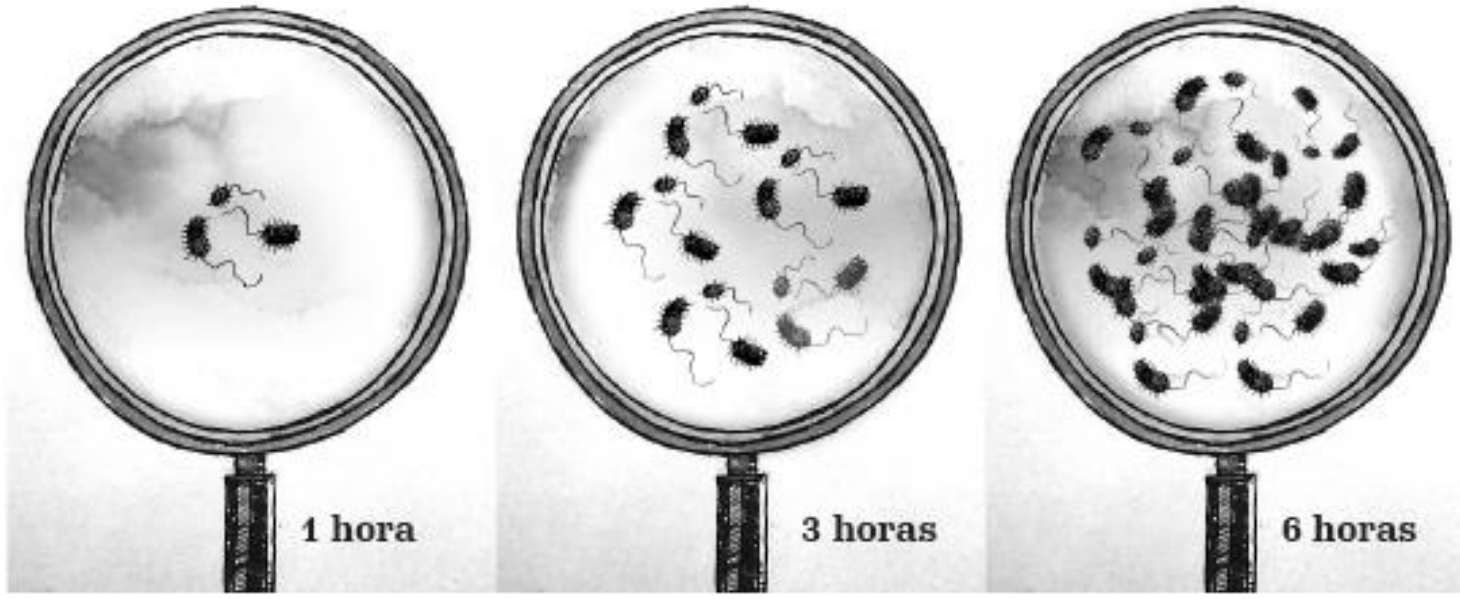
Temperaturas altas (acima de 60°C) matam os micróbios

Nas temperaturas de 5 a 60°C os micróbios se multiplicam intensamente

Em temperaturas baixas (abaixo de 5°C) os micróbios não se multiplicam, por isso a importância do uso do gelo



as
ção
o



1 hora

3 horas

6 horas

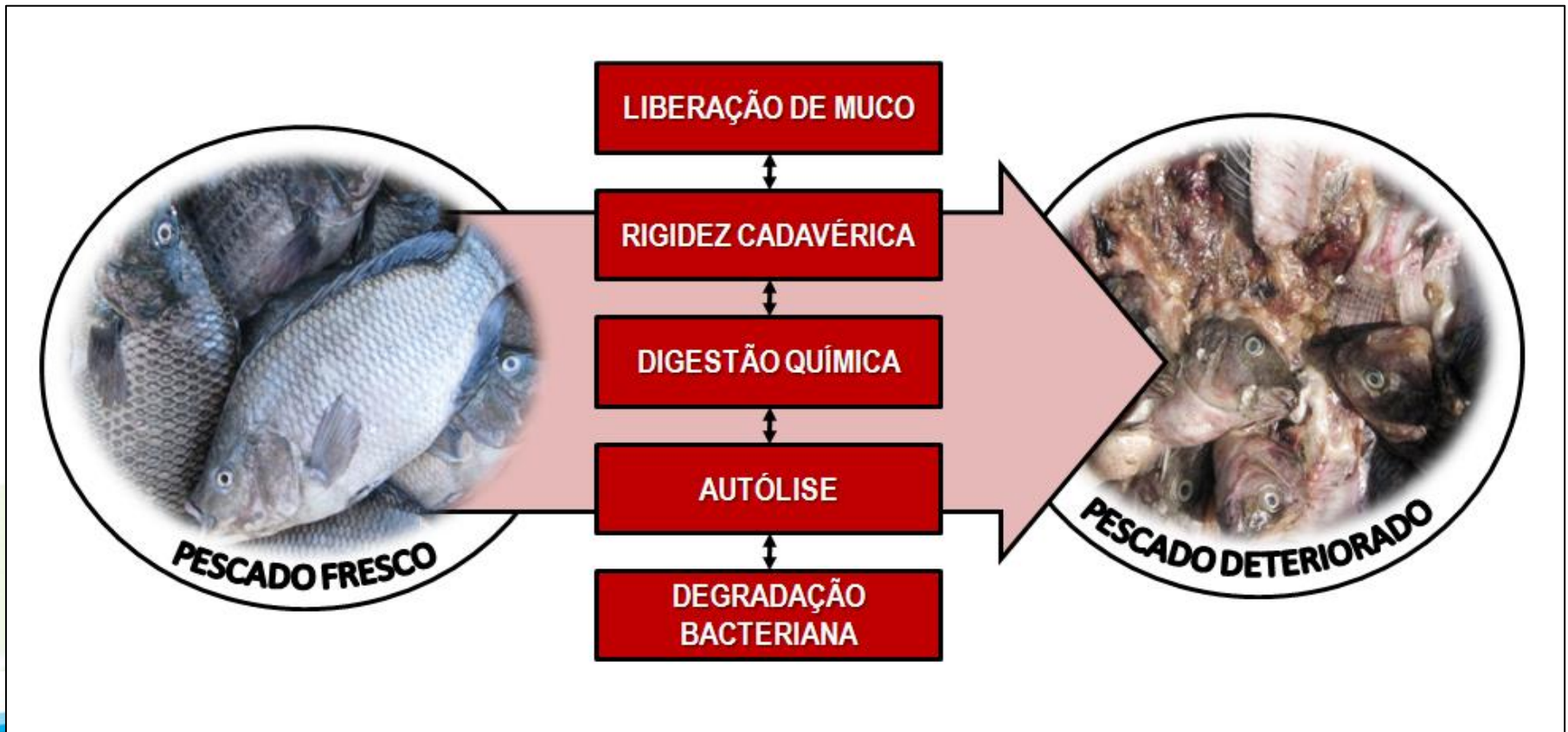
Em ambientes sem qualquer tipo de controle, microorganismos podem se reproduzir com muita rapidez



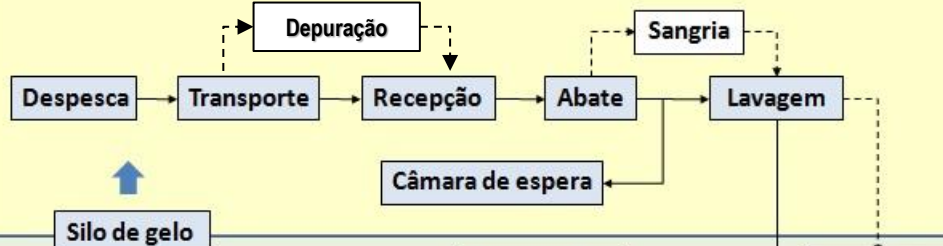
FATORES RELACIONADOS COM A DETERIORAÇÃO DO PESCADO.....

Logo após a morte do pescado, iniciam-se os processos de deterioração.

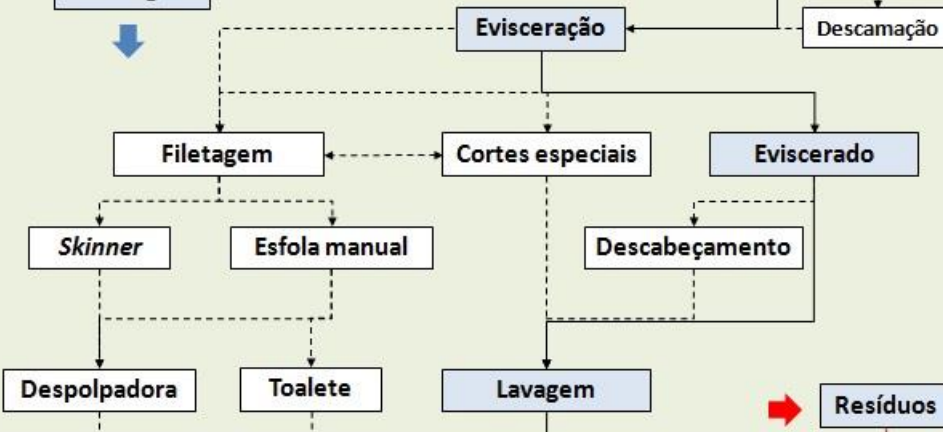
O pescado é um dos alimentos mais perecíveis, devido a seu elevado conteúdo de nutrientes livres para o desenvolvimento bacteriano



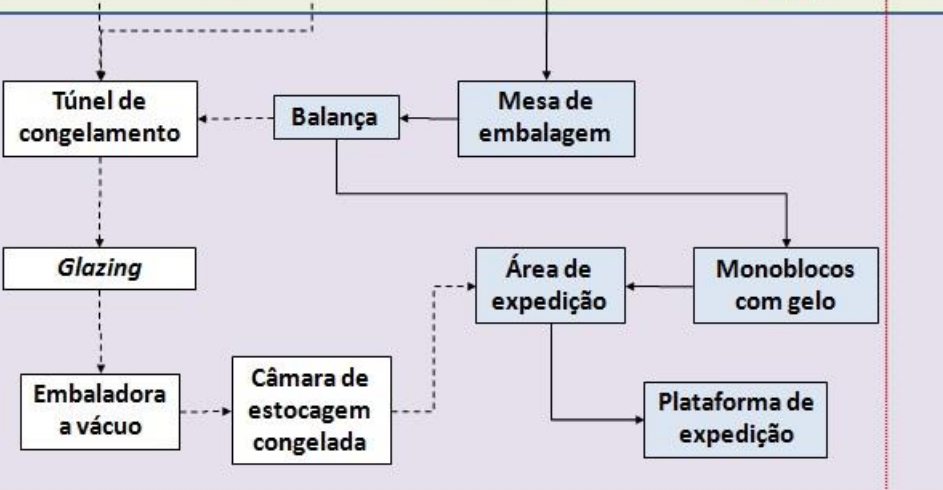
ÁREA DE RECEÇÃO



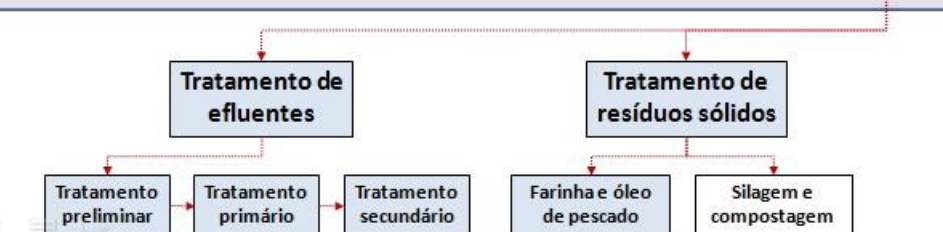
ÁREA DE PROCESSAMENTO



SETOR DE EMBALAGEM, ESTOCAGEM E EXPEDIÇÃO



TRATAMENTO DE RESÍDUOS



- **DESPESCA**

- Organização: sincronia com o processo de produção
- Rapidez: baixo nível de estresse
- Cuidado: retiradas de peixes sem traumas físicos
- Importantes para a qualidade do produto
- Funcionários



O peixe deve ser tratado
com todo cuidado

**“PEDE PRA
SAIR!!!”**



**“EU QUERO RAPIDEZ
NISSO ... TÁ ME
ENTENDENDO??!!”**







• DEPURAÇÃO

- Prática necessária em peixes continentais cultivados sob sistemas semi-intensivos e em tanques redes.
- Obrigatoriedade???
- Eliminar “*off flavour*” (ingestão de algas e outros micro-organismos)
- No próprio viveiro ou com despesca total (tanques de alvenaria 3,0m x 7,0m x 1,70m)
- Qualidade da água
 - Água isenta de resíduos da ração e não conter contaminantes



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Cuidados no transporte



Descarregamento com o mínimo contato manual



24 - 48 horas sem alimentação
Mortalidade





Despesca na
plataforma de
tanques rede



Despesca em
tanques de
depuração

- ABATE

- Abate imediatamente após a despesca: pré rigor
- Choque térmico: água fria 0°C + gelo: hipotermia, diminuição de gastos de energia, liberação de muco, da ação de enzimas tissulares e viscerais e o retardamento da ação da microbiota deteriorante
 - Choque elétrico – em fase de teste (viabilidade técnica e econômica)
 - Secção da medula
 - Atordoamento na altura da cabeça
 - Asfixia
 - Decapitação - **vídeo**

IN 03 de 17 de janeiro de 2000 – MAPA: aprova o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue (mamíferos, aves domésticas e animais silvestres criados em cativeiro)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento







Foto: sangria por corte das guelras (Pedrazzani et al. 2007).



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Corte das guelras



Mesas em aço
inoxidável



Equipamentos
de proteção do
funcionário

- SANGRIA

- Fundamento tecnológico: melhoria da cor, conservação da carne (Hagiwara et al., 2007)
- Não representa um fator de estresse



• RECEPÇÃO E ESTOCAGEM

- Sincronia com o abate e em compasso com o processamento (1-2 horas após a morte)
- Matéria prima não absorvida: manutenção sob temperatura 0°C em câmaras de espera refrigerada sobre caixas de PVC rígido intercaladas com camadas de gelo em escamas (0,4:1,0)
- Fiscalização da limpeza do ambiente e funcionários



Os vasilhames para acomodação do peixe devem estar completamente limpos.



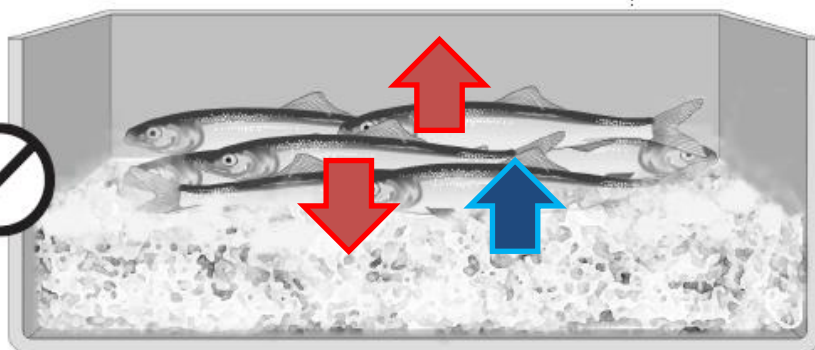
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





ERRADO

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



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



Foto: LK



ERRADO

O gelo não pode ficar apenas por cima do pescado

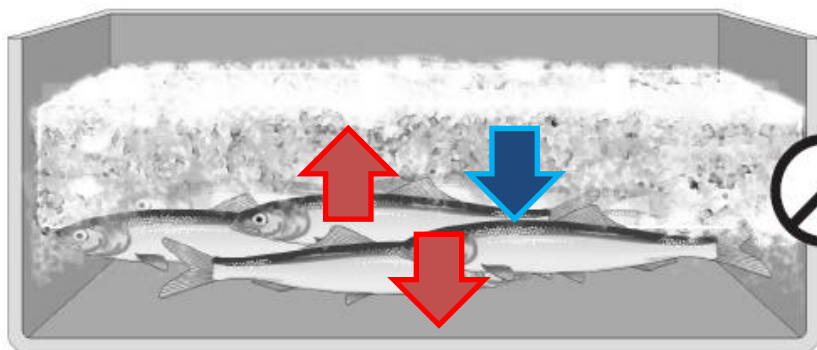
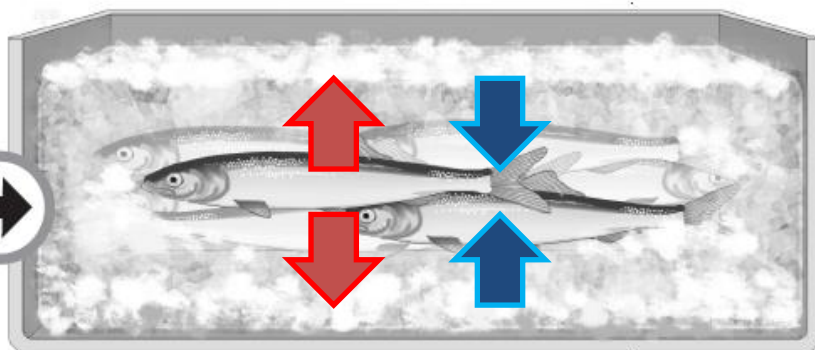


Foto: LK



CERTO

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




Fonte: SEAP (2007)



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento







Silo de gelo

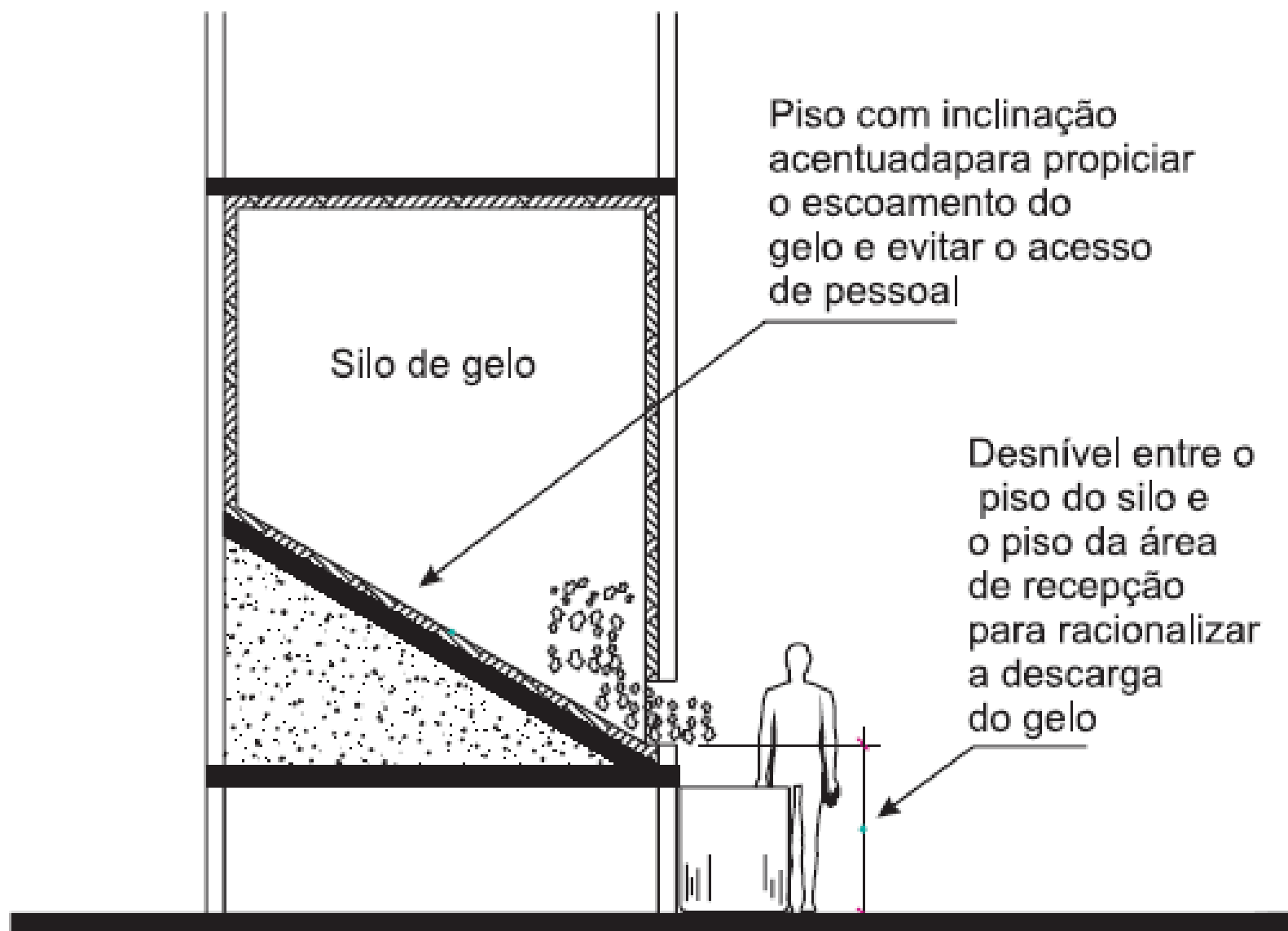
Operação inadequada devido as características do piso do silo e a falta de desnível entre o piso do silo de gelo e o piso da área de recepção



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAIS RICO E PAIS SEM POBREZA



Operacionalidade Correta do Silo de Gelo






• INSPEÇÃO DA MATÉRIA PRIMA

- Determinação do estado de frescor
- Eliminação de material suspeito ou repugnante
- Realização de exames complementares (testes bioquímicos)
 - Reação negativa ao indol (crustáceos 4g/100g);
 - pH < 6,8 carne externa e pH < 6,5 carne interna;
 - BVT < 30mg/100g;
 - TMA < 4mg/100g pescados marinhos e ausente em pescados de água doce;
 - Hipoxantina e Reação de Eber ausentes;
 - 10^6 UFC/g CBT; 10^2 UFC/g CF; 10^2 UFC/g *Staphilococcus aureus*; Ausência em 25g para Salmonelas (Oetterer, 2002)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



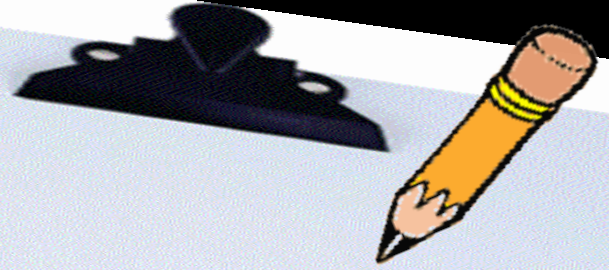


Os **OLHOS** devem ser transparentes, vivos, brilhantes, salientes e ocupar totalmente as órbitas.

As **BRÂNQUIAS** devem estar róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes e com opérculo rígido.

A **SUPERFÍCIE DO CORPO** deve estar limpa, sem excesso de muco e com relativo brilho metálico.





As **NADADEIRAS** devem apresentar resistência à tração.

As **ESCAMAS** devem ser brilhantes e bem aderidas ao corpo do peixe.

A **CARNE** deve ser firme, com consistência elástica e coloração própria da espécie.







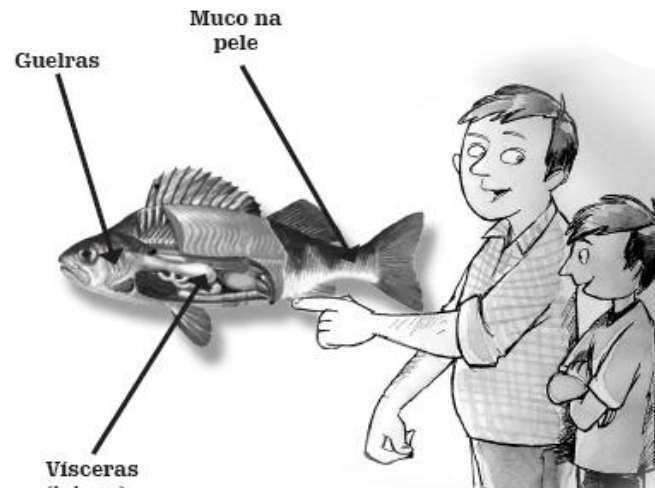


• LAVAGEM E DESCAMAÇÃO

- Remoção de muco superficial
- Água clorada 5 ppm e com controle de tempo > 4 minutos na máquina Descamadeiras em sistema de tambor: capacidade 20-40 peixes por minuto
- Processamentos: lavagem, evisceração, descabeçamento (aumenta rendimento)



A lavagem e evisceração auxiliam na conservação do



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento







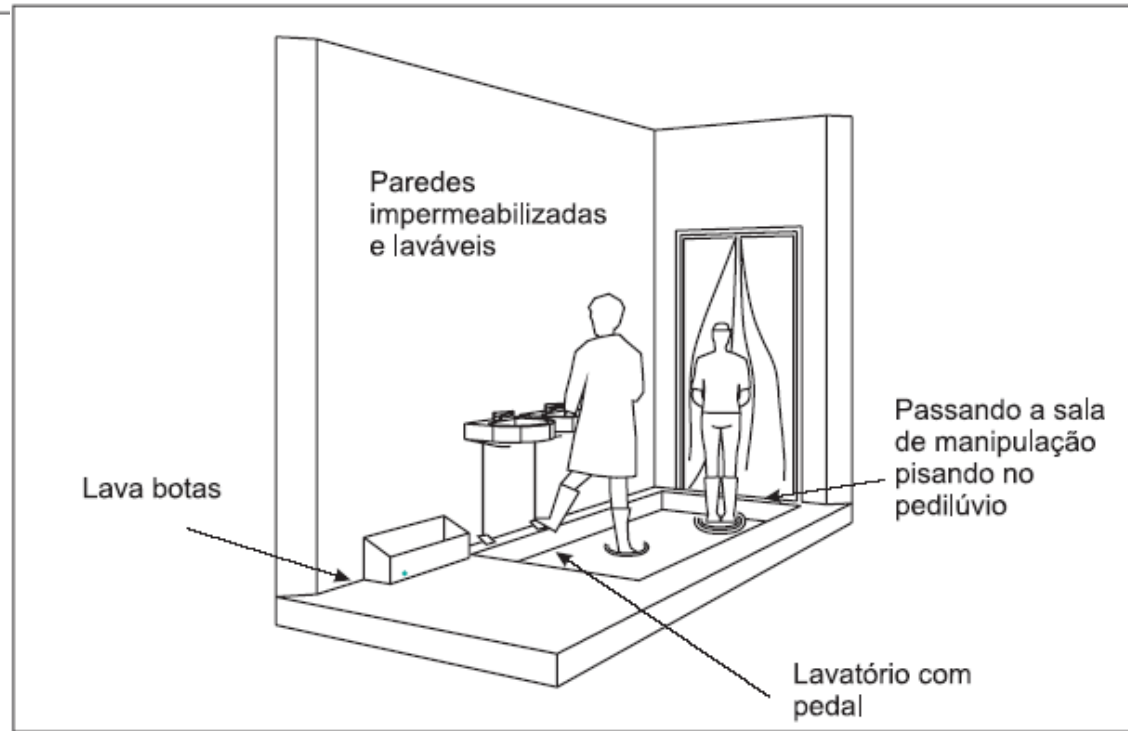
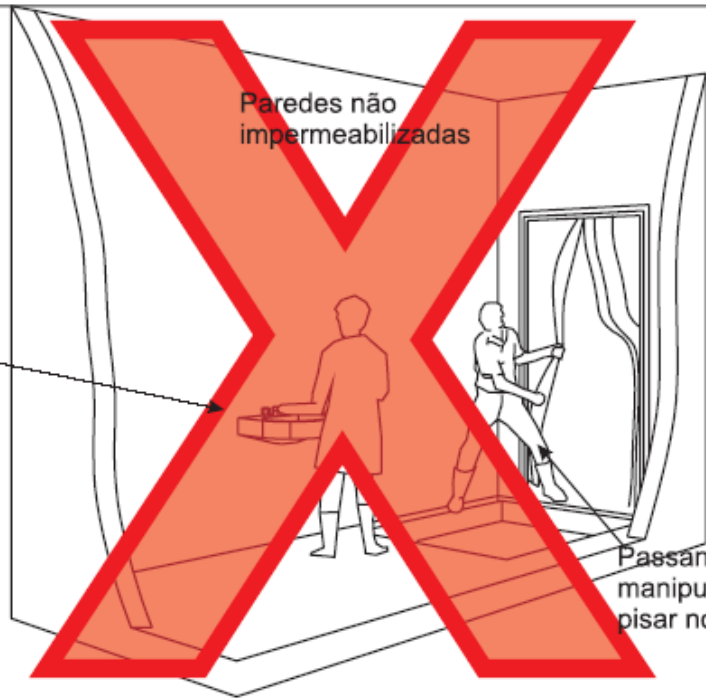
• BENEFICIAMENTO

- Altura do prédio suficiente para uma boa ventilação
- Piso resistente, impermeável, não escorregadio
- Presença de drenos e inclinação 1% nos ralos
- Paredes lisas de fácil higienização com azulejos claros
- Iluminação
- Equipamentos e utensílios resistentes à oxidação e corrosão
- Sistema HACCP – obrigação para registro no SIF



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Atravessando o gabinete de higienização sem pisar no pedilúvio



marcãs de bôtas

Porta entre a recepção (área suja) e a sala de manipulação (área limpa)



Atravessando o gabinete de higienização pisando no pedilúvio

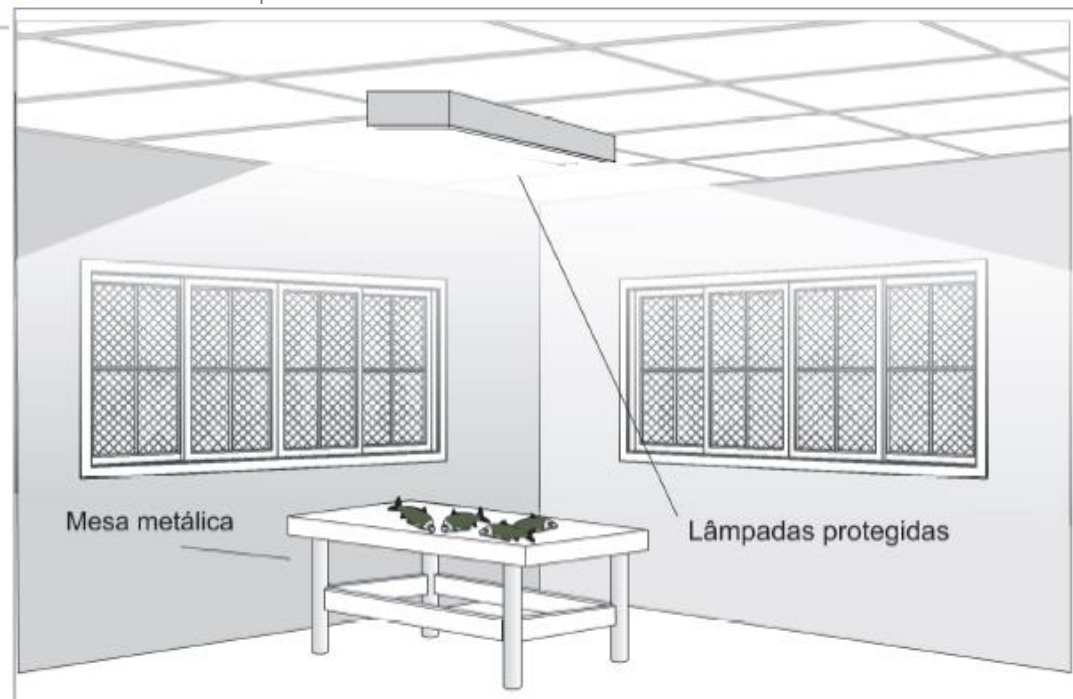
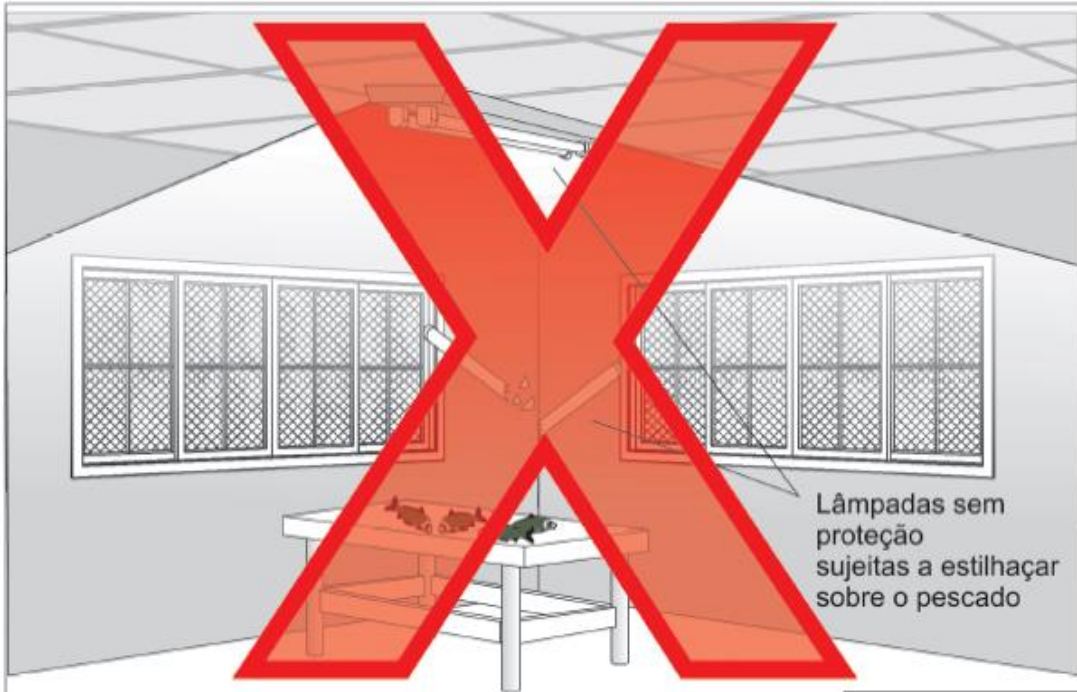


Piso limpo

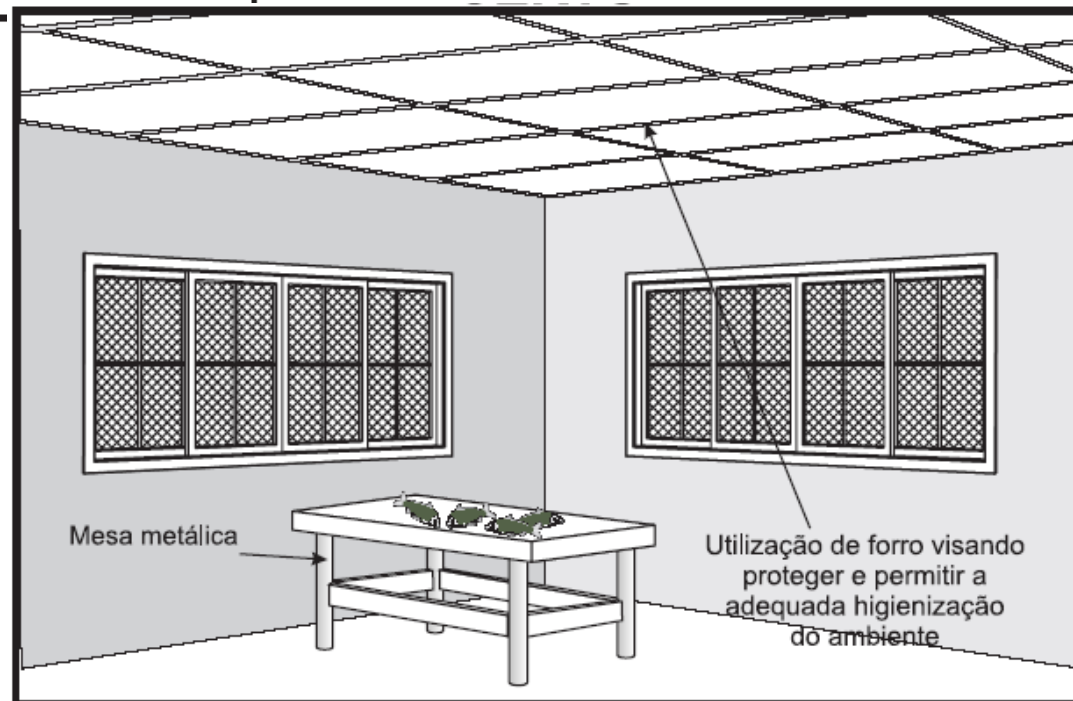
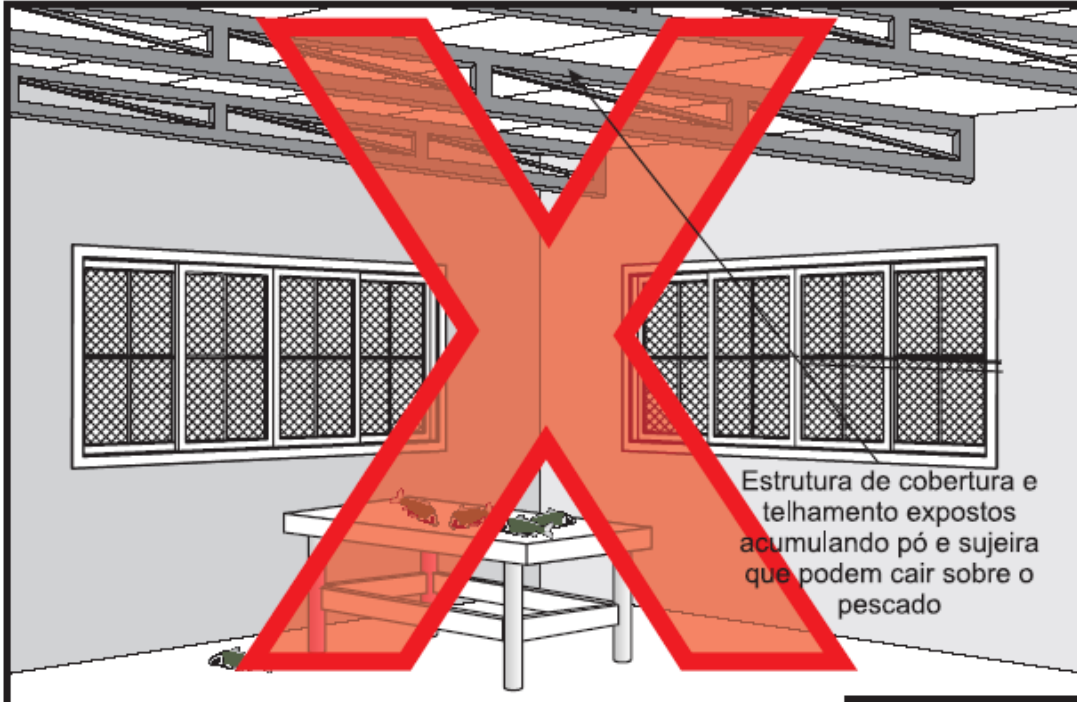
óculo entre a área suja e a sala de manipulação



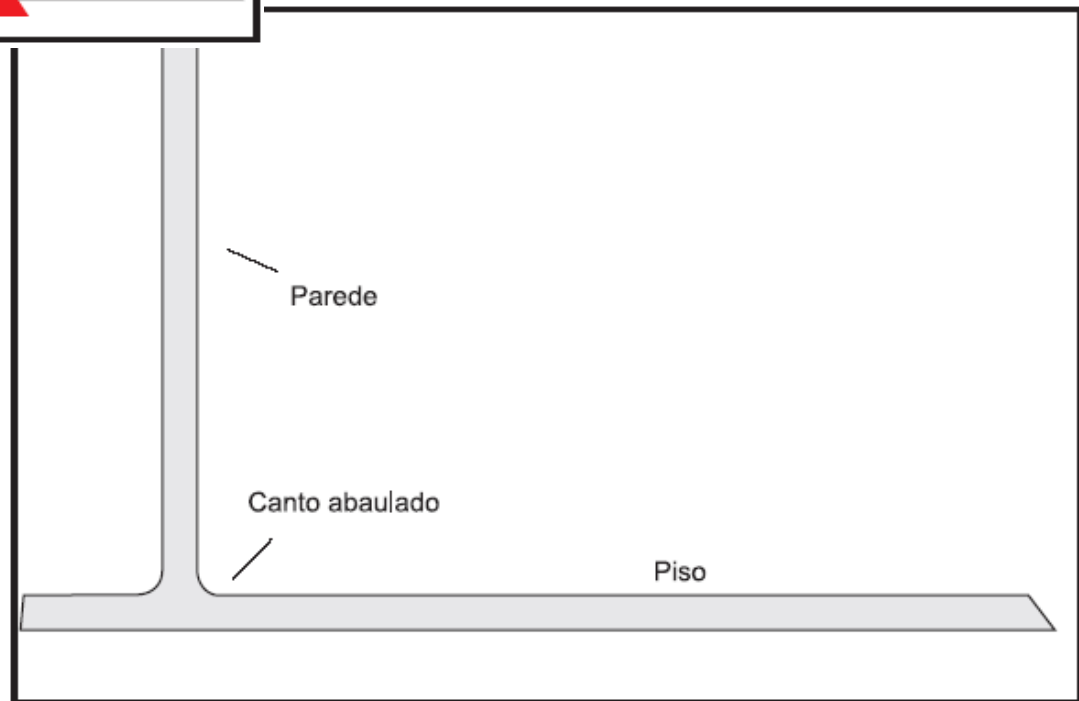
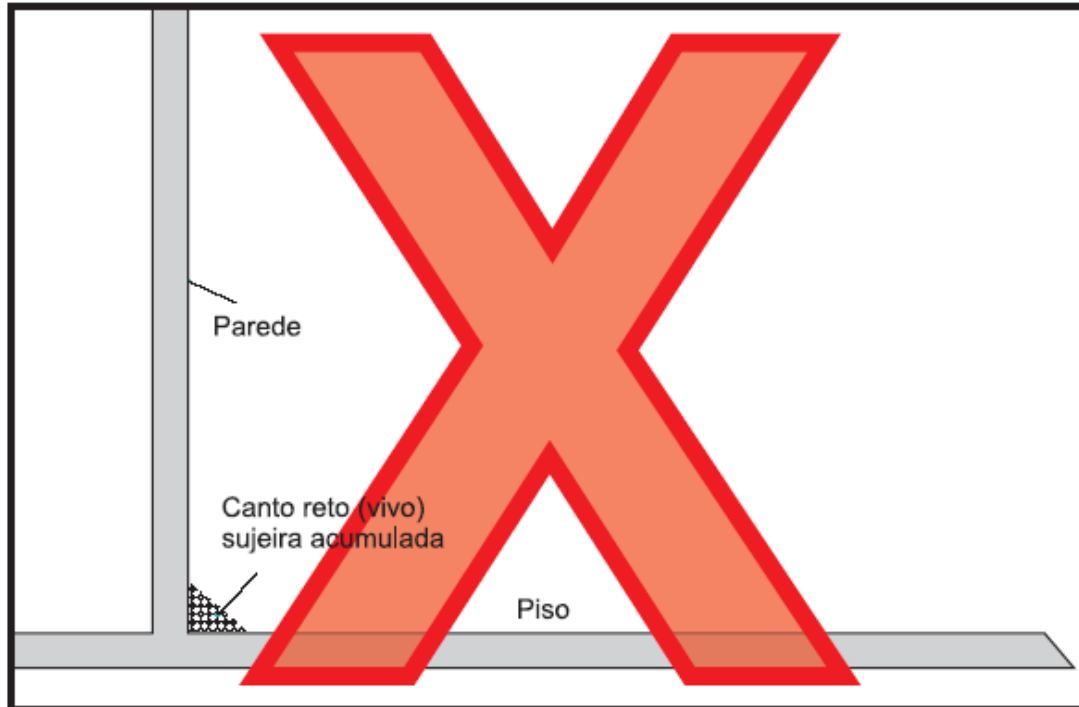
Contaminação Cruzada



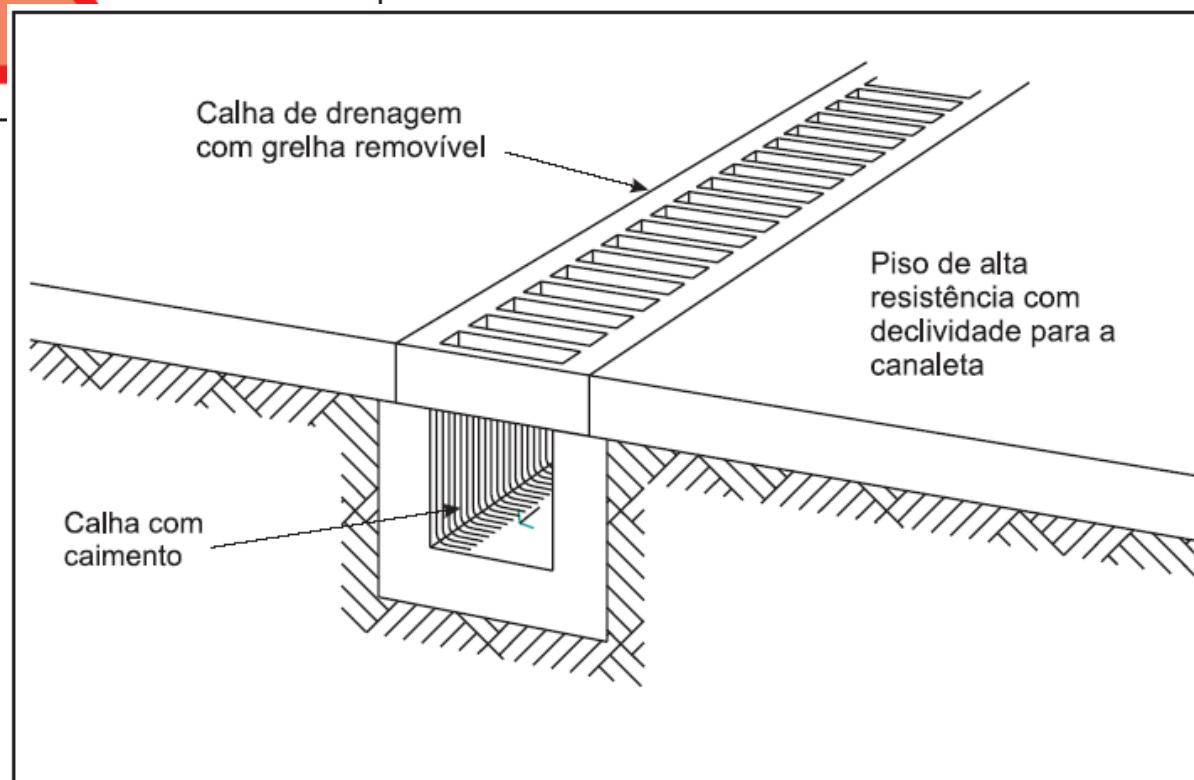
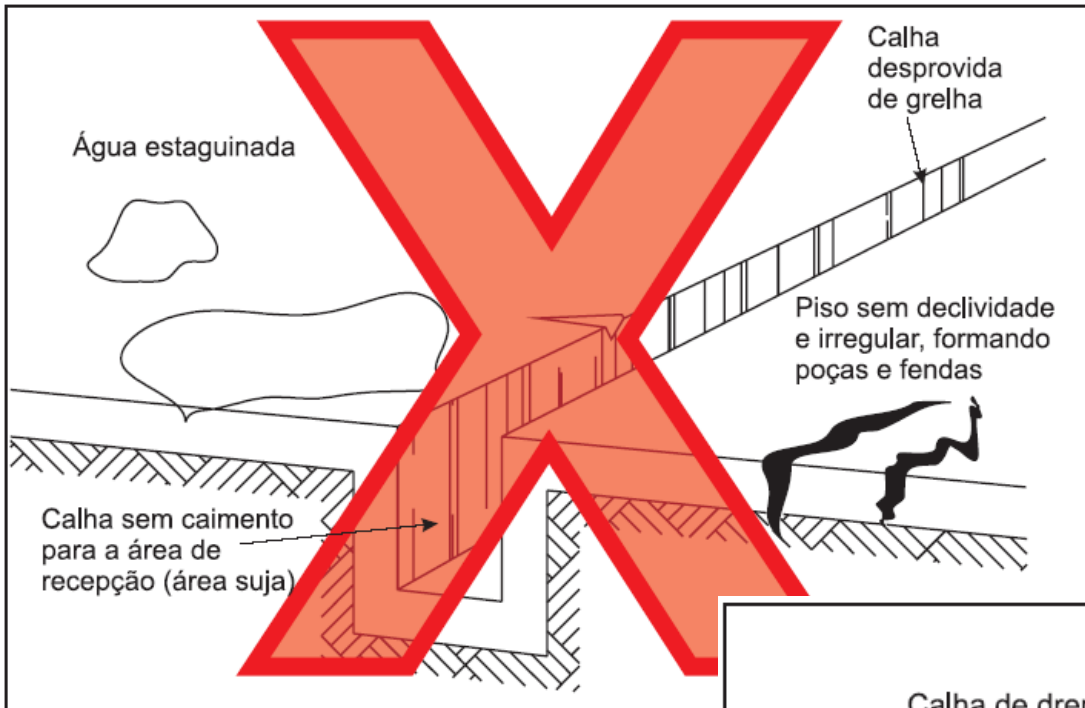
Iluminação



Forro no Teto



Detalhes dos Cantos



Calhas de Drenagens





Foto: Munir





Foto: LK

• EVISCERAÇÃO

- Controle da quantidade de peixes sobre a mesa de evisceração
- Boas práticas – capacitação dos funcionários
- Rompimento de vísceras!!!
- **Rapidez no processamento não quer dizer qualidade do produto final**



Foto: LK



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





- FILETAGEM

- Peixes selecionados 500g com cortes padrão sem o aparecimento de espinhas (rendimento 29 - 40%)
- Destreza dos filetadores (60 peixes por hora)
- Filetagem mecânica para peixes maiores e uniformes (800 peixes por hora)
 - Exemplo: 10.000 kg.filé/dia



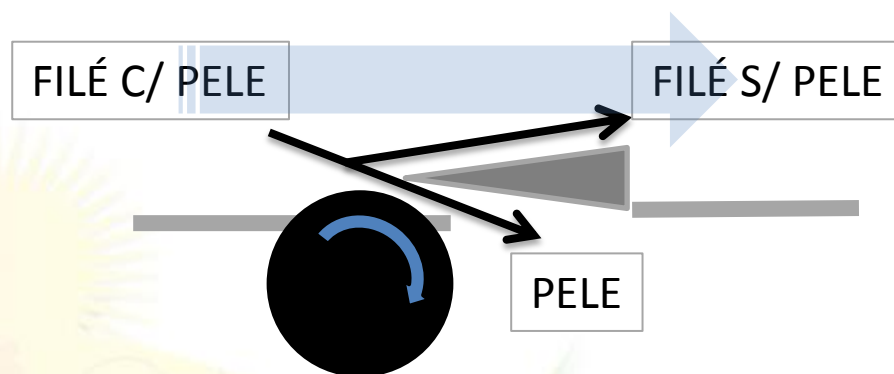
Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





• DESPELICULAÇÃO

- Esfola manual ou mecanizada (*skimmers*)
- Rendimento ???



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Comparação de Seis Métodos de Filetagem, em Relação ao Rendimento de Filé e de Subprodutos do Processamento da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Maria Luiza Rodrigues de Souza¹

RESUMO - O objetivo deste experimento foi avaliar seis métodos de filetagem de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), considerando-se o rendimento de filé (RFI); dos músculos abdominal (RMA) e hipaxial (RMH); dos resíduos (PRE); da pele bruta (PPB) e limpa (PPL) e do descarne (PDE). Os métodos utilizados foram: F₁= filetagem do peixe inteiro e retirada da pele do filé com a faca (IFP); F₂= retirada da pele do peixe inteiro com alicate e filetagem (IPF); F₃= peixe decapitado e filetagem, com posterior remoção da pele do filé com a faca (CFP); F₄= peixe decapitado, com remoção da pele com auxílio de alicate seguida da filetagem (CPF); F₅= peixe decapitado, removidas as nadadeiras, filetagem e retirada da pele com a faca (CNFP); F₆= peixe decapitado, removidas as nadadeiras, com remoção da pele com alicate e filetagem (CNPF). Foram utilizadas 20 tilápias por tratamento, num delineamento inteiramente casualizado. O método de filetagem influenciou em todos os rendimentos analisados. O método que proporcionou maior rendimento de filé e de músculo hipaxial foi o IPF (36,58% e 4,22%, respectivamente) e o pior o CFP (33,66% e 3,31%, respectivamente). Para o músculo abdominal, os melhores métodos foram: os CNFP (2,00%) e CNPF (2,02%). Quanto aos resíduos, o método que apresentou o melhor resultado foi o IPF (57,96%), enquanto para pele limpa e descarne o melhor foi o CPF (4,14% e 45,52%, respectivamente), apesar de o método IPF (4,00% e 46,11%) apresentar resultados muito próximos deste.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Figura 1 - Método de filetagem F_1 (IFP): filetagem do peixe inteiro (A) e retirada da pele do filé com faca (B).



Fonte: Souza (2002)

Figura 2 - Método de filetagem F_2 (IPF): retirada da pele do peixe inteiro com alicate (A) e filetagem (B).

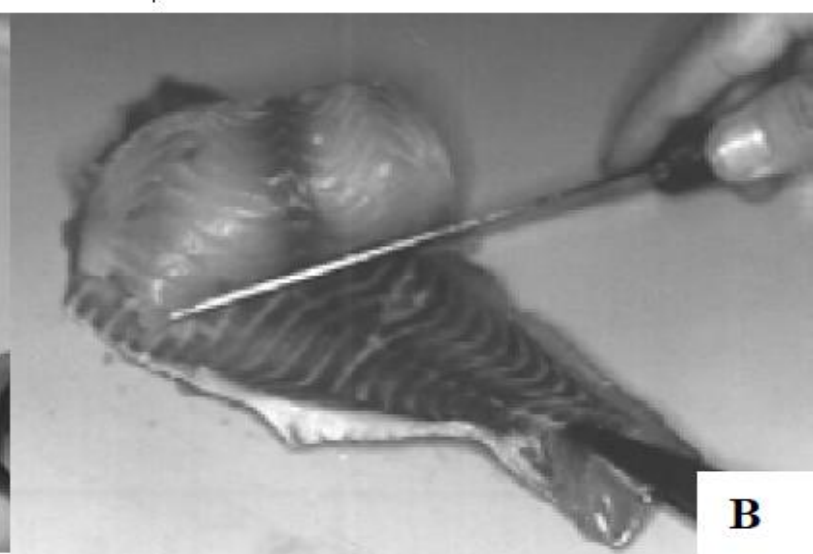


Figura 3 - Método de filetagem F_3 (CPF) = peixe decapitado, realização da filetagem (A) e, depois, a remoção da pele do filé com a faca (B).

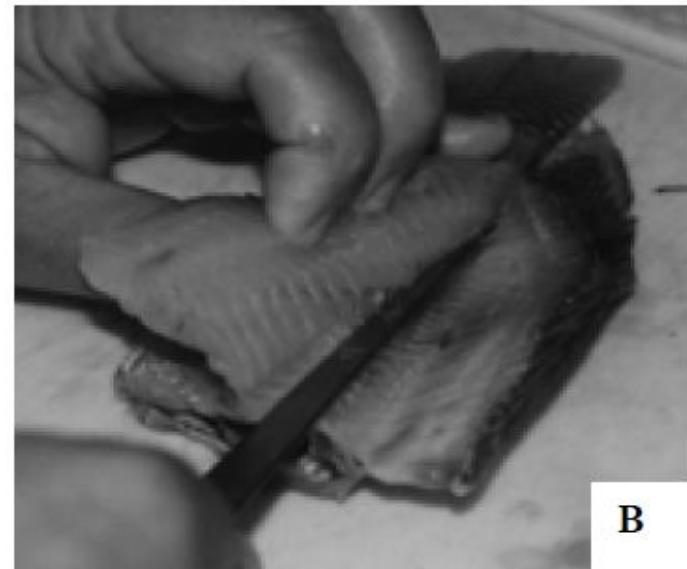


Figura 4 - Método de filetagem F_4 (CPF) = peixe decapitado, remoção da pele com auxílio de alicate (A) e, depois, a filetagem (B).



Figura 5 - Método de filetagem F_5 (CNFP) = peixe decapitado, remoção das nadadeiras, filetagem (A) e retirada da pele com faca (B).



Figura 6 - Método de filetagem F_6 (CNPF) = peixe decapitado, remoção das nadadeiras, retirada da pele com alicate (A) e filetagem (B).

Tabela 1 - V
 Table 1 - M
 S

Fonte variaç
 Source of vari

Métodos de
 Filleting proce

O método de filetagem no qual se retira a pele do peixe inteiro e depois remove o filé (IPF) proporcionou os melhores resultados de rendimento de filé e músculo hipaxial profundo. O mesmo método proporcionou bom resultado de pele bruta e limpa e menor porcentagem de resíduos de filetagem.

) dos cortes do
 ing, comparison

Músculo
 hipaxial
 Hypaxial
 muscle
 (%)

F ₁ -IPF F ₁ -WFS	366,40 ^a	21,13 ^a	126,10 ^a	34,58 ^{ab}	6,05 ^{abc}	1,68 ^{ab}	11,13 ^{bc}	3,05 ^{bc}
F ₂ -IPF F ₂ -WSF	359,80 ^a	20,74 ^a	131,31 ^a	36,58 ^a	4,42 ^d	1,23 ^c	15,26 ^a	4,22 ^a
F ₃ -CFP F ₃ -HFS	354,30 ^a	20,88 ^a	118,89 ^a	33,66 ^b	5,88 ^{bcd}	1,67 ^{abc}	11,84 ^b	3,31 ^b
F ₄ -CPF F ₄ -HSF	357,80 ^a	20,76 ^a	123,72 ^a	34,54 ^{ab}	5,52 ^{cd}	1,55 ^{bc}	8,28 ^c	2,32 ^c
F ₅ -CNFP F ₅ -HFFS	365,95 ^a	20,69 ^a	127,95 ^a	34,94 ^{ab}	7,30 ^{ab}	2,00 ^a	11,40 ^b	3,12 ^b
F ₆ -CNPF F ₆ -HFSF	371,70 ^a	20,94 ^a	128,80 ^a	34,63 ^{ab}	7,50 ^a	2,02 ^a	9,60 ^{bc}	2,59 ^{bc}
Teste F F Test	045 ^{ns}	0,48 ^{ns}	1,38 ^{ns}	2,68 [*]	8,84 ^{**}	7,30 ^{**}	9,98 ^{**}	12,37 ^{**}
CV (%)	11,91	5,10	13,19	7,54	28,31	28,85	29,80	27,02

a,b,c,d – em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P>0,05); ns – não significativo (P>0,05) * - significativo (P<0,05) ** - significativo (P<0,01)

a,b - in each column, means followed by the same letters, did not differ by Tukey test (P>0.05) ns - not significant (P>0.05) * - significant (P<0.05) ** - significant (P<0.01).

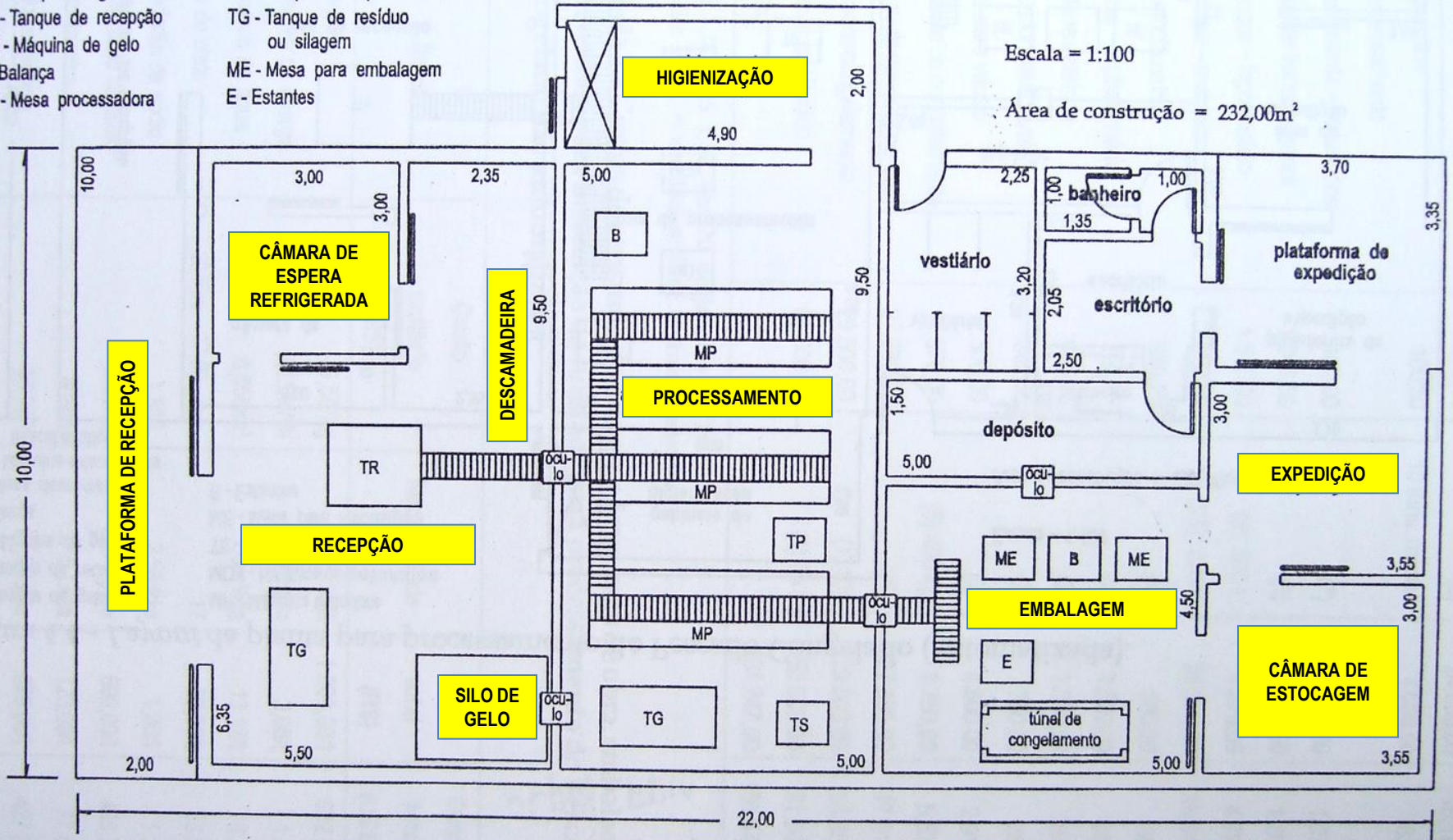
- LAVAGEM E TOALETE FINAL

- Lavagem pós processamento
- Remoção de restos de vísceras e sangue para processamentos com evisceração
- Toalete final – aparas de espinhas (exportação, mercado exigente, marketing)



Layout de uma planta de processamento de pescado congelado (não automatizada)

- TG - Tanque de gelo
- TR - Tanque de recepção
- MG - Máquina de gelo
- B - Balança
- MP - Mesa processadora
- TP - Tanque de tripolifosfato
- TG - Tanque de resíduo ou silagem
- ME - Mesa para embalagem
- E - Estantes



- CMS/CMNS

- A carne mecanicamente separada (CMS) de pescado é a polpa de peixe separada de pele, escama e espinhas em máquina despoldadeira,
- Polpa de pescado, cominutado, comínuo de pescado ou *minced fish*,
- Matéria-prima do *surimi*.
- São utilizados três tipos de equipamentos, embora os mais comuns sejam “tambor giratório” ou “cinto cilindro” e “tipo rosca-sem-fim”



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Rolo triturador ajustável

Correia ajustável

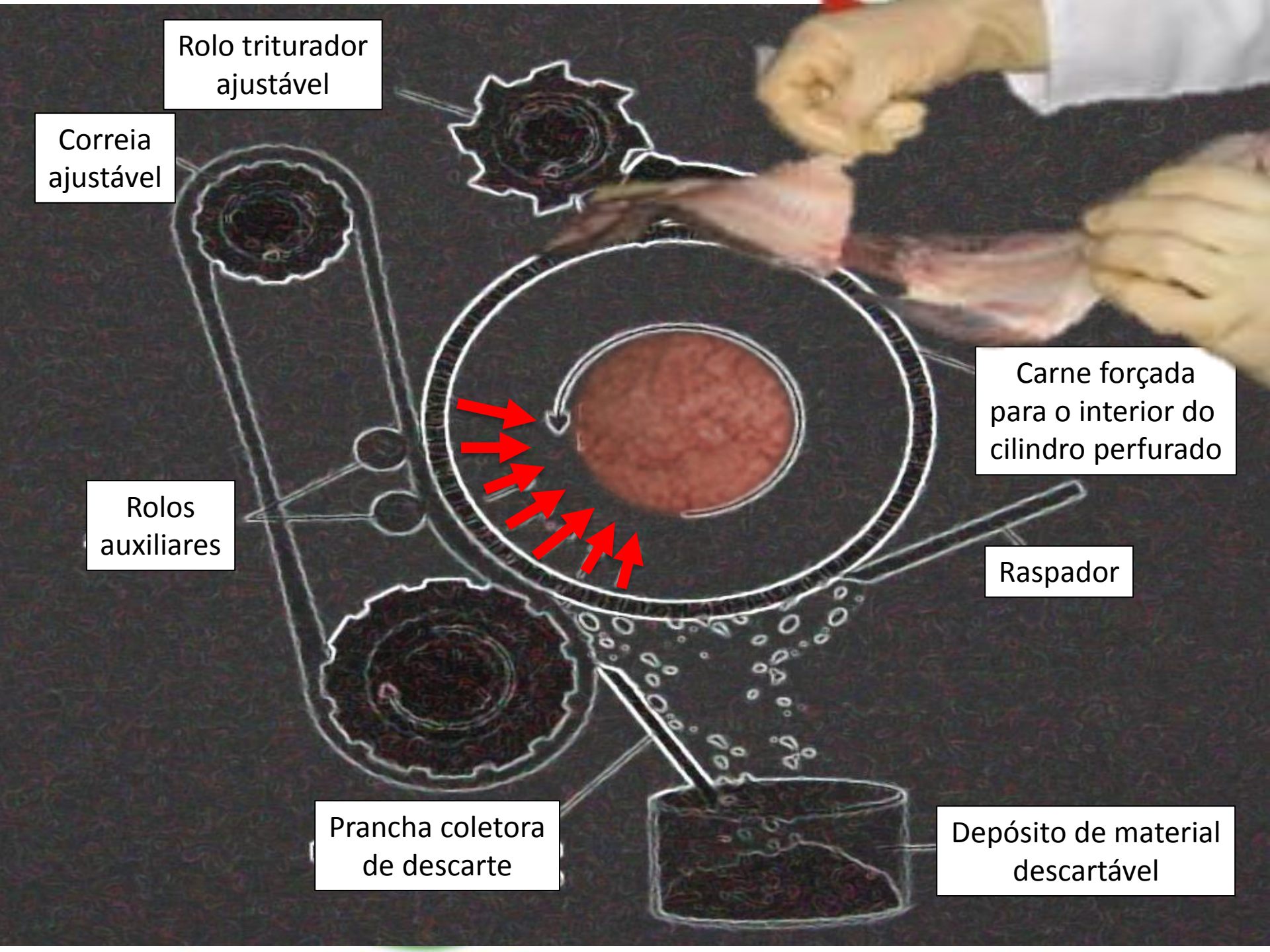
Rolos auxiliares

Prancha coletora de descarte

Carne forçada para o interior do cilindro perfurado

Raspador

Depósito de material descartável





Sistemas de Facas



Sistemas de cinto cilindro



Sistemas de cinto cilindro

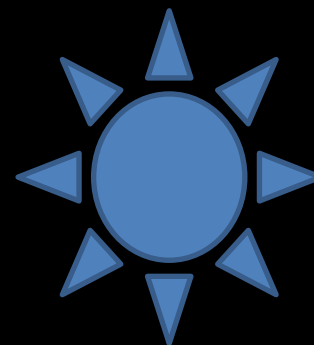


Sistemas de cinto cilindro



DNOCS – Ceará (Laboratório tecnologia de pescado)

Vídeo: Lucas Torati



Vídeo: KME comércio equipamentos



Viabilidade para a indústria???

- CMS/CMNS

- ❑ O *surimi* é um termo japonês que representa um extrato de proteínas miofibrilares do pescado com elevada capacidade geleificante e emulsificante.
- ❑ Trituração do músculo do pescado, mecanicamente separado, lavado várias vezes com água fria a 5°C para a remoção de todas as proteínas hidrossolúveis e outros componentes indesejáveis, seguido pela mistura de crioprotetores para evitar a deterioração durante o período de armazenamento sob congelamento.
- ❑ Matéria prima para criar e imitar texturas – base para elaboração de produtos



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



- EMBALAGEM E ESTOCAGEM

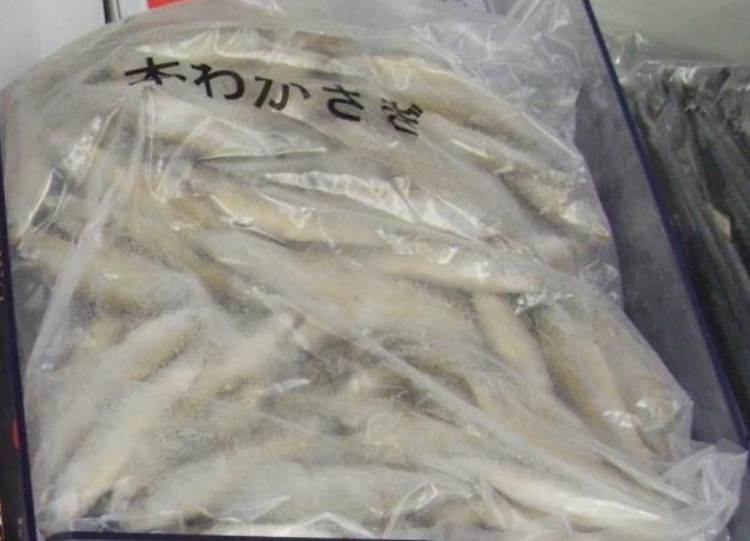
- Bandejas de polipropileno ou plásticos;
- Embaladoras vácuo (melhor aparência do produto e evita-se a rancificação oxidativa)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



1113
ムニエル用きり始め
10...



350円
3割引

500g
2012.12.1
8777777777777



MARUHA NICHIRO
子持ちししやも
まるごと美味しい魚をもっと食卓へ

厳寒の北の海
育ちます!



MARUHA NICHIRO
子持ちししやも



MARUHA NICHIRO
子持ちししやも

厳寒の北の海
育ちます!



MARUHA NICHIRO
子持ちししやも

厳寒の北の海
育ちます!

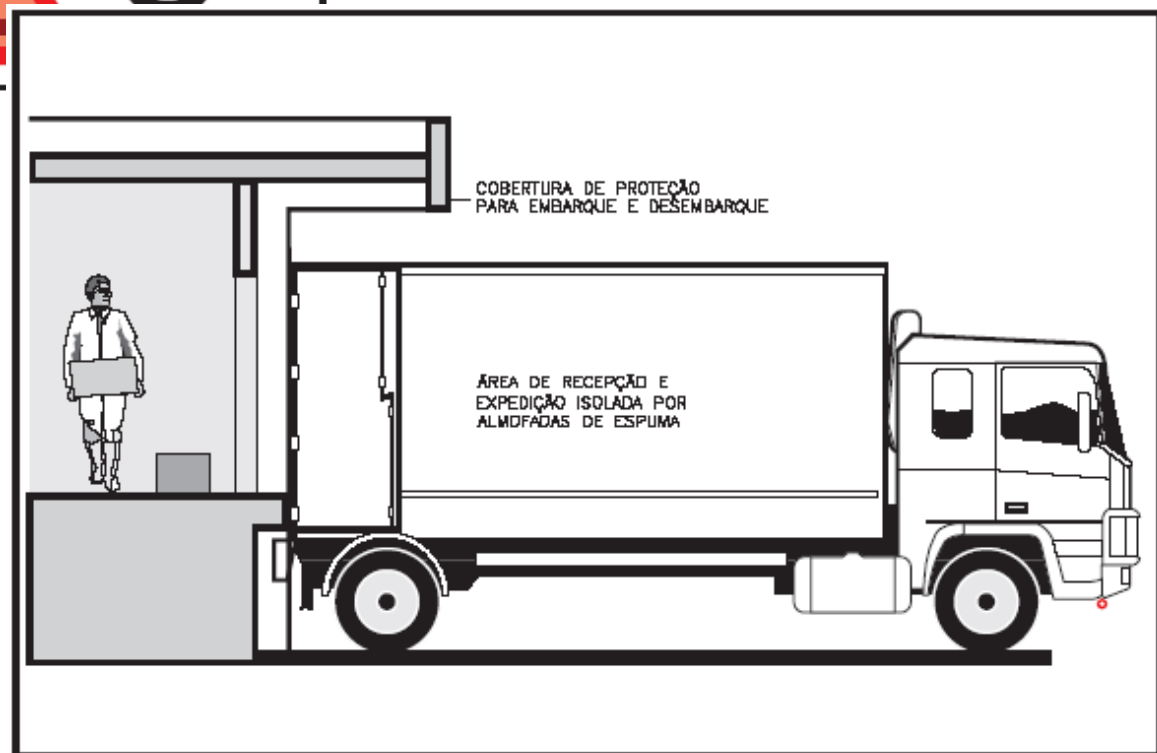
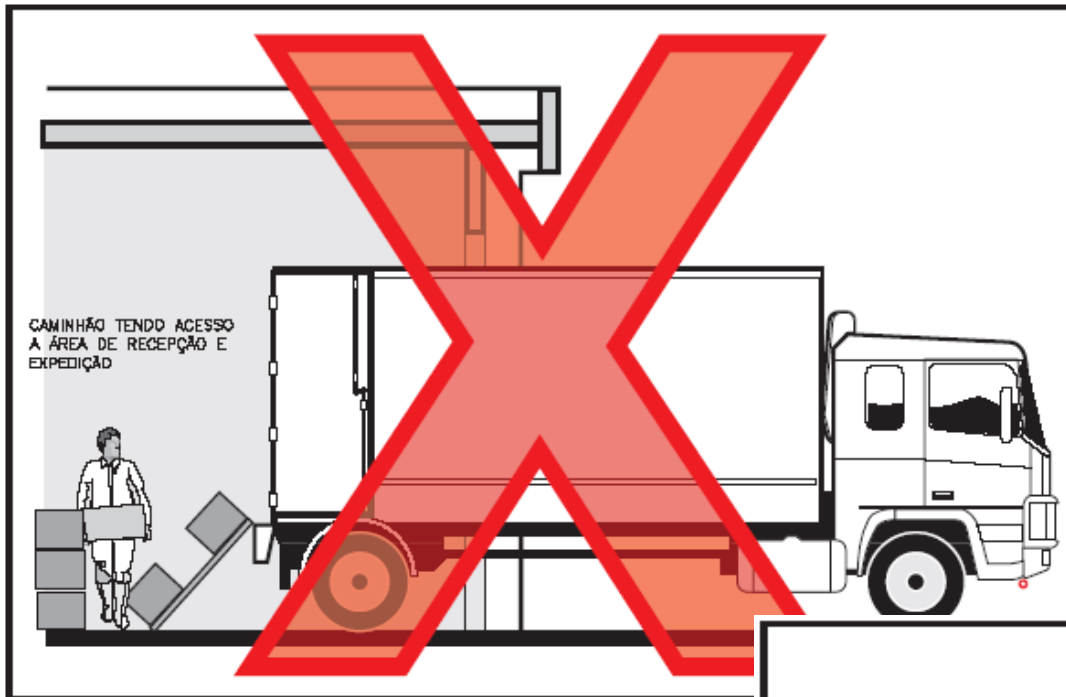
まるごと美味しい
子持ち
からふとししやも
びんご

まるごと美味しい魚をもっと食卓へ

http://asmo.jp



NICHIRO
子持ちししやも



Plataforma de Recepção e/ou Expedição

BENEFICIAMENTO DO PESCADO

MATÉRIA PRIMA



PRODUTO FINAL



Resíduos sólidos



Resíduos líquidos



Resíduos gasosos

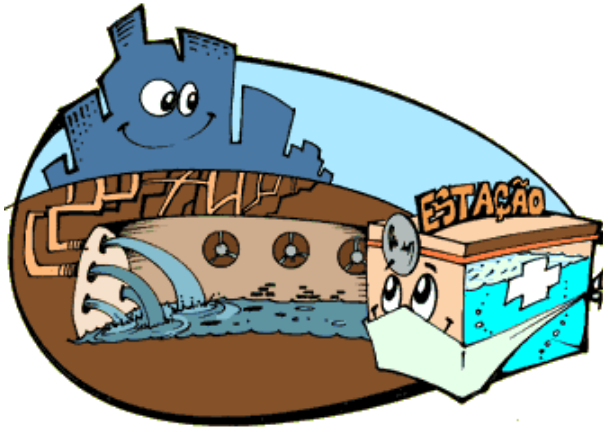


Fonte: Palestra Rodrigo Xavier



ondas3.blogs.sapo.pt

ISSO RESOLVE O PROBLEMA???



- ❑ Define-se **farinha de pescado** o subproduto obtido pela cocção de pescado ou de seus resíduos mediante o emprego de vapor, convenientemente prensado, dessecado e triturado, podendo ser classificado em dois tipos:
- farinha de primeira qualidade ou tipo comum que deve conter, no mínimo, 60% de proteína e no máximo 10%, 8%, 5% e 2% de umidade, gordura, cloretos expressos em NaCl e areia, respectivamente;
 - farinha de segunda qualidade que deve apresentar, no mínimo, 40% de proteína e no máximo 10%, 10%, 10% e 3% de umidade, gordura, cloretos expressos em NaCl e areia, respectivamente.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



- ❑ Entende-se por **óleo de pescado** o produto líquido obtido pelo tratamento de matérias-primas pela cocção a vapor, separado por decantação ou centrifugação e filtração.
- ❑ Suas características devem satisfazer as condições de cor amarelo-claro ou amarelo-âmbar, tolerando-se ligeira turvação, máximo de 1% de impurezas, 10% de umidade, 3% de acidez em ácido oléico e não conter substâncias estranhas, outros óleos animais ou vegetais.

(BRASIL, 1952)

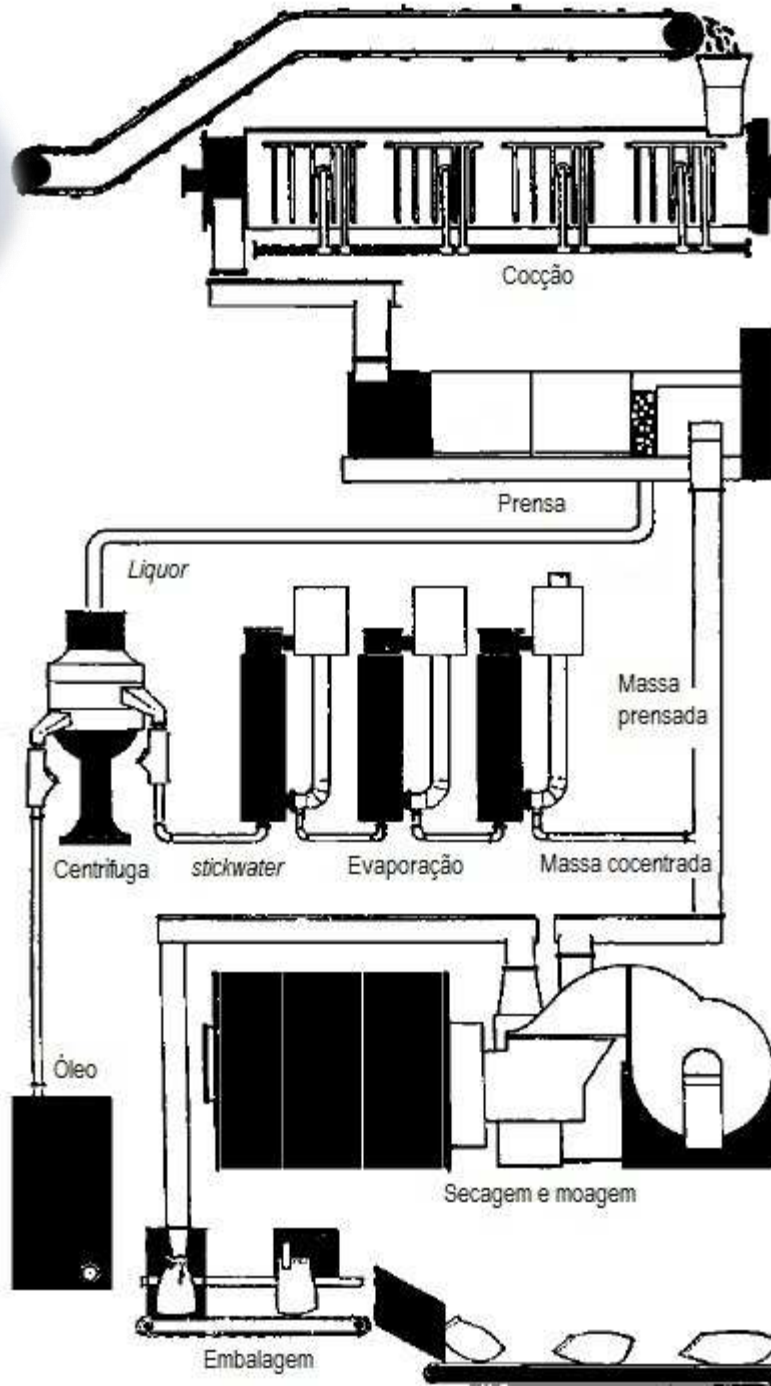


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento





Esquema de uma fábrica de obtenção da farinha e óleo de pescados - Windsor (2001).





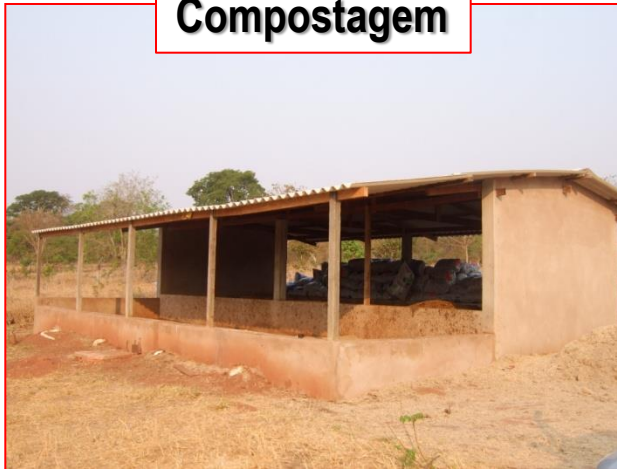
CAIXA PERCOLADORA:
armazenamento da massa cozida
(110°C – 30 min.) e separação
primária do óleo.



Resíduos sólidos



Compostagem



Processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em humos ou adubo.



- ✓ restos vegetais (fonte de carbono),
- ✓ meios de fermentação (fonte de nitrogênio)



**RESÍDUOS
LÍQUIDOS**





Resíduos líquidos de uma indústria de pescados:

- ❑ Recepção, abate, descamação, evisceração, filetagem, salmoura, cozimento...
- ❑ Lavagem de pisos, instalações, equipamentos e utensílios industriais...





Geração de efluentes: 5,4 m³/t (Guerrero et al., 2008)

Produção total de pesca e aquicultura no Brasil:
1.430.000 t (estimativa - MPA)

5.400 l de efluente1 t de peixe processado

X (?) l de efluente 1.430.000 t de peixe processado

X = 7.722.000.000 l efluente

21 milhões de litros/dia

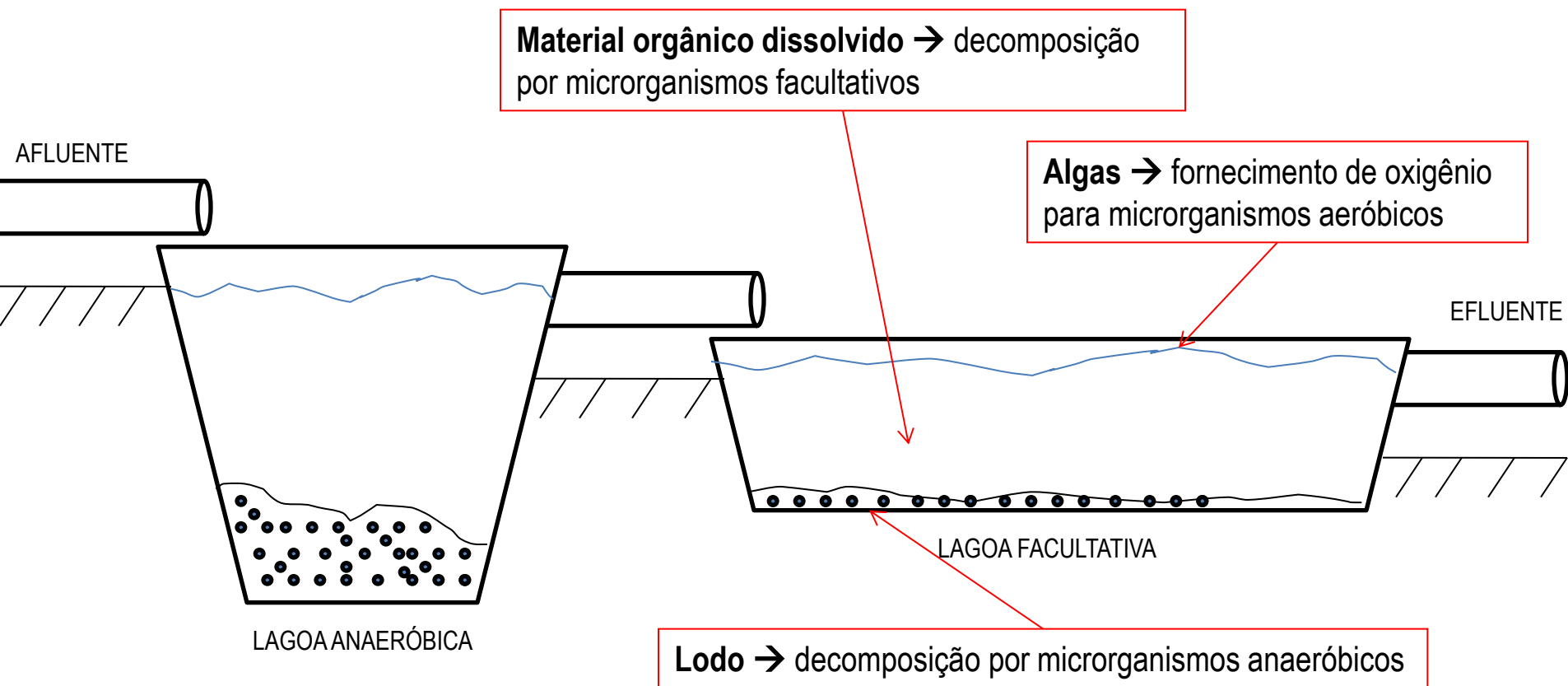
2.574 piscinas olímpicas



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



TRATAMENTO BIOLÓGICO – LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO



❑ **VANTAGENS:** Satisfatória eficiência na remoção da DBO, facilidade na construção, operação e custos reduzidos.

❑ **DESVANTAGENS:** área para implantação, condições climáticas, tempo para estabilização (>20 dias), desenvolvimento de insetos.



Foto: Leandro Kanamaru

OBRIGADO PELA ATENÇÃO!



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

