

Microbiologia do Pescado

Profa. Dra. Daniele F. Maffei

1

Questões

- O que você entende por pescado?
- Por que é considerado um alimento dos extremos?
- Você consome pescado?
- Como você avalia se um pescado está adequado para o consumo?

2

Aspectos gerais do pescado

Pescado – todos os animais vivos em meio aquático, salgado ou doce, obtidos por diferentes processos de captura e destinados à alimentação humana.

Compreende: peixes (água salgada e doce), moluscos (ex. escargot, mexilhões, ostra, lula, polvo), crustáceos (camarão, caranguejo, lagosta), anfíbios (rãs), quelônios (tartarugas), mamíferos, algas etc.

- ✓ Componente importante na dieta humana, fonte de nutrientes: proteínas de alto valor biológico e alta digestibilidade, ácidos graxos poli-insaturados do tipo ômega-3.
- ✓ Considerado um "alimento dos extremos".

3

Contaminação do pescado

Pescado (marinho ou de água doce) – reflete condições do local onde foi capturado. Qualidade da água é fundamental!

Outras fontes de contaminação:

- ✓ Porões dos barcos pesqueiros sem condições de higiene;
- ✓ Contato com gelo produzido com água de má qualidade;
- ✓ Lavagem com água proveniente dos canais contaminados com matéria orgânica;
- ✓ Falhas na cadeia de frio em toda a malha de distribuição até alcançar o comércio varejista ou o domicílio do consumidor.

4

Aspectos físico-químicos

O pescado, logo após a captura, sofre uma série de alterações bioquímicas, físicas, químicas e microbiológicas que se iniciam pela ação autolítica de enzimas musculares que hidrolisam proteínas e gorduras.

Logo a seguir, ocorre a ação dos micro-organismos, o que provoca alterações químicas e físicas profundas no pescado, cujo estágio final é a sua completa deterioração.

Post-mortem x Rigor mortis

5

Aspectos físico-químicos

ETAPAS (deterioração bacteriana)

- O peixe morre e na sua carne se estabelecem os fenômenos *post mortem* (enrijecimento da carne e redução do pH) - processo de início rápido e curta duração nos peixes;
- Enzimas envolvidas na autólise (presentes no pescado) levam ao amolecimento e desintegração da carne = produção de substâncias nitrogenadas não-proteicas (aminoácidos livres, creatina, uréia)

6

Aspectos físico-químicos

RESUMO (deterioração bacteriana)

- Bactérias desenvolvem-se utilizando estes compostos, originando produtos com aroma desagradável (bases nitrogenadas voláteis e amônia)
- Esgotados os substratos nitrogenados não-proteicos, as bactérias passam a atuar sobre as proteínas (processo proteolítico) ocasionando alterações mais profundas, como o amolecimento dos tecidos e o aumento na concentração de compostos de odor nauseante.

7

Aspectos físico-químicos

O pescado deve sofrer o abate imediatamente após a captura e quanto mais longo for o “pré rigor”, mais tempo o pescado estará isento da ação das enzimas e dos micro-organismos

8

Aspectos sensoriais

Sinais de reconhecimento do pescado fresco (peixes)

- A carne é firme, elástica e resiste à pressão dos dedos;
- A cauda é firme na direção do corpo;
- Cheiro característico (planta aquática);
- Olhos salientes e brilhantes;
- Guelras róseas/vermelho e com cheiro fresco característico;
- Escamas bem aderidas à pele;
- Pele brilhante e úmida, sem untuosidade;
- O ventre não deve estar abaulado.



9

Aspectos sensoriais

Outras observações importantes:

- Estar livre de contaminantes físicos (areia, pedaços de metais, plástico e/ou poeira), químicos (sabão e/ou detergentes) e biológicos (bactérias, vírus e/ou moscas);
- Aparência: ausência de manchas, furos ou cortes na superfície;
- Conservação: deve ser mantido sob refrigeração ou sobre uma espessa camada de gelo;
- Produto congelado: verificar temperatura do equipamento e informada na embalagem. Produtos não devem estar amolecidos (descongelamento) ou presença de água na embalagem.

10

Aspectos sensoriais

Sinais de reconhecimento do pescado alterado (peixes)

- Escamas opacas desprendendo-se facilmente;
- Olhos turvos, opacos, afundados na órbita;
- Guelras pálidas, acinzentadas, com cheiro desagradável;
- Pele de cor embaçada, rugosa e frágil;
- Carne sem brilho, sem elasticidade e conservando o sinal de pressão dos dedos;
- Cheiro desagradável;
- Ventre abaulado, flácido, volumoso.



11

Aspectos toxicológicos

Proteínas – Autólise pós-rigor mortis

- produção de componentes nitrogenados pelas enzimas proteolíticas teciduais;
- degradação a peptídeos e aminoácidos livres
- descarboxilação dos aminoácidos livres através de enzimas descarboxilases endógenas ou exógenas (principalmente)

A degradação de aminoácidos origina as aminas biogênicas, que quando presentes em concentrações significativas são capazes de induzir uma intoxicação química.

12

Aspectos toxicológicos

- Fator predominante na síntese de amins biogênicas: tempo e temperatura de armazenamento.
- Acúmulo de amins biogênicas: odores pútridos, além de efeitos tóxicos e perigo potencial à saúde.
- Amins biogênicas são resistentes ao calor (tratamento térmico).

Principais amins biogênicas e aminoácidos precursores:

- Histamina (histidina)
- Tiramina (tirosina)
- Triptamina (triptofano)
- Cadaverina (lisina)
- Putrescina (arginina e ornitina)

13

Aspectos toxicológicos

Histamina

- Peixes da família Scombridae
- Inclui: atum, bonito, serra, arenque, cavala, sardinhas etc.
- Elevado conteúdo de histidina no músculo
- Intoxicação causada por histamina = escombrotóxicose
- Histamina age sinergicamente com outras amins (putrescina e cadaverina)
- Histamina é termolábil – parcialmente destruída após três horas de aquecimento a 102 °C ou noventa minutos a 116 °C
- Intensidade de intoxicação histamínica: depende da dose ingerida, associação com outras amins e suscetibilidade do organismo.

14

Aspectos toxicológicos

Sintomatologia da intoxicação por amins biogênicas

- ✓ Cutâneos: urticária, coceira, edema e inflamação localizada;
- ✓ Gastrointestinais: náusea, vômito, diarreia e dores abdominais;
- ✓ Outros sintomas: dores de cabeça, palpitação/taquicardia, hiper/hipotensão e, em casos mais severos, dificuldade respiratória.

BRASIL: MAPA estabelece limite máximo de 100 mg/kg de histamina para pescados formadores de histamina.

Medidas de controle: manutenção do pescado em baixa temperatura durante toda a armazenagem, além de manter a higiene desde a captura até a mesa do consumidor.

15

Principais grupos microbianos

16

Microbiologia do pescado

Micro-organismos contaminantes do pescado

- ✓ Micro-organismos deteriorantes: capacidade proteolítica, lipolítica etc. Alteram as características organolépticas dos alimentos. Maioria mesófilos (temperatura ambiente) e psicrotóxicos (temperatura de refrigeração). Ex. *Pseudomonas* e *Shewanella*.
- ✓ Micro-organismos indicadores de higiene e/ou processamento: usados para avaliar as condições higiênico-sanitárias do pescado. Ex. contagem total (bactérias mesófilas/psicrotóxicas), coliformes totais, bolores e leveduras.

17

Microbiologia do pescado

Micro-organismos contaminantes do pescado

- ✓ Micro-organismos indicadores de contaminação fecal: podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal e possível presença de patógenos. Ex: coliformes a 45 °C (termotolerantes) com destaque para *Escherichia coli*.
- ✓ Micro-organismos indicadores de manipulação inadequada: indicam falhas nos pontos críticos de controle. Ex. *Staphylococcus aureus*.

18

Microbiologia do pescado

Micro-organismos contaminantes do pescado

- ✓ Micro-organismos capazes de causar enfermidades de origem alimentar: não alteram as características organolépticas do alimento, mas causam danos à saúde. Ex. *Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *V. vulnificus*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* enteropatogênica, *Staphylococcus aureus*.



19

Surtos causados pelo consumo de pescado

20

Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar Informe - 2024

Ministério da Saúde
Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente

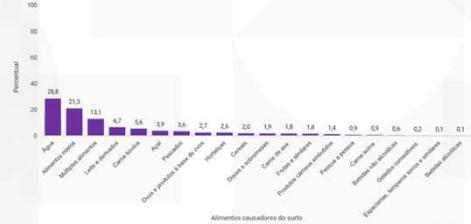
Março de 2024
GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DA SAÚDE
BRASIL
UNIDADE REGULATÓRIA

21

Perfil Epidemiológico

Distribuição dos alimentos causadores¹ de surtos de DTHA, Brasil, 2014 a 2023*

n = 2.112



Fonte: Sinais/SVISA/Ministério da Saúde
* Dados preliminares, sujeitos a alterações.
Excluídos registros ignorados, inconsistentes e inconclusivos (n = 4.762)

22

Microbiologia do pescado

Outros perigos transmitidos pelo consumo de pescado

- ✓ Parasitas: *Diphyllobothrium latum* (difilobotríase) entre outros.
- ✓ Vírus: vírus entéricos (rotavírus, norovírus, adenovírus, astrovírus) e vírus da hepatite A e hepatite E.
- ✓ Biotoxinas marinhas: Tetrodotoxina, Ciguatoxina, Toxinas paralisantes, Toxinas diarreicas, Neurotoxinas e Toxinas amnésicas.
- ✓ Toxinas produzidas no post-mortem: aminas biogênicas (histamina, tiramina, triptamina, cadaverina, putrescina).
- ✓ Metais pesados: mercúrio, chumbo, cobre, alumínio etc.

23

Microbiologia do pescado

Tecnologias que visam reduzir a multiplicação microbiana e possíveis riscos

- Resfriamento / Congelamento - falhas na cadeia de frio;
- Enlatamento – falhas no processamento / tratamento térmico;
- Secagem – risco de contaminação ambiental;
- Salga – qualidade do sal (bactérias halotolerantes ou halofílicas);
- Defumação – fumaça elimina formas vegetativas, mas não esporos;
- Outras tecnologias: fermentação, marinação, irradiação, emprego de embalagens ativas (atmosfera modificada) etc.

24

Microbiologia do pescado

Prevenção

- Evitar o consumo de pescado cru ou mal cozido, principalmente cuja origem seja desconhecida;
- Evitar o contato entre alimentos crus e cozidos, para reduzir as chances de contaminação cruzada;
- Evitar o contato de feridas abertas com águas ou produtos possivelmente contaminados;
- Manter a cadeia de frio do pescado.

25

Referências

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 602p.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 2ª ed.: Rio de Janeiro: Atheneu. 2023. 292p.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 608 p.

SANTIAGO, J.A.S., ARAÚJO, P.F.R., SANTIAGO, A.P., CARVALHO, F.C.T., VIEIRA, R.H.S.F. Bactérias patogênicas relacionadas à ingestão de pescado - revisão. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.46, n.2, p.92-103, 2013.

26