

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Objectivos:

Identificar os grupos de peixe e marisco usados como alimentos

Conhecer a composição química dos principais peixes e mariscos

Reconhecer as características próprias do estado de frescura dos principais peixes e mariscos

Descrever os mecanismos de deterioração mais importantes para cada grupo

Descrever os principais processos de conservação/processamento de peixes e mariscos

Palavras chave:

Pesca; aquicultura; peixe magro; peixe gordo; bivalves; crustáceos; moluscos; refrigeração; congelação; vidragem.

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Os produtos da pesca são ainda capturados do estado selvagem e constituem uma fonte importante de nutrientes, rica em proteínas, minerais e, nalguns casos, em lípidos de alto valor nutricional (vitaminas lipossolúveis e ácidos gordos de cadeia longa, polinsaturados).



Os recursos da pesca são limitados e não suportam as capturas excessivas.

Muitos stocks estão em risco e apenas resistem graças a um complexo regime de legislação internacional que impõe períodos de defeso.

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Peixes magros: $\leq 3\%$ de gordura na porção edível



pescada



bacalhau fresco



linguado



pargo



Carapau branco

Os peixes magros são animais que vivem junto do fundo do mar (bentónicos), como é o caso dos linguados, que se enterram para escapar aos predadores, ou que se situam no topo da cadeia alimentar, sem grandes predadores, como é o caso da pescada e do bacalhau, não tendo, em ambos os casos, necessidade de capacidade de deslocação veloz para fugas rápidas.

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Peixes gordos: $\geq 3\%$ de gordura na porção edível



sardinha



atum



enguia



cavala

Os peixes gordos são animais que vivem livremente na coluna de água (demersais) que são grandes predadores, como é o caso dos atuns ou fortemente predados, como é caso da sardinha e do arenque. De qualquer forma, necessitam de nadar rapidamente para se alimentar ou se escapar.

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Peixes cartilagíneos



raia



cação



Postas de cação



Peixe litão



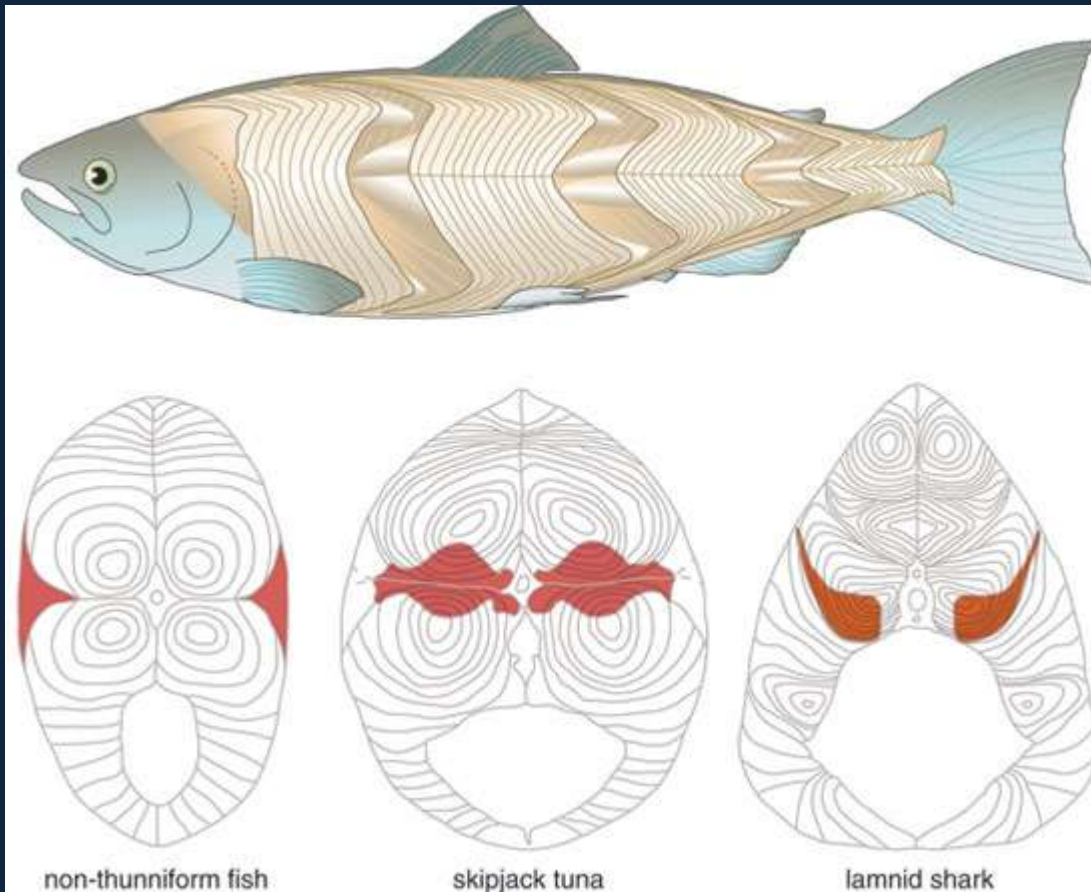
pata roxa



Congro /safio

Os peixes cartilagíneos têm anatomia e fisiologia distintas dos peixes ósseos. A distribuição do seu músculo é diferente, a composição química também e, depois da morte, a sua degradação liberta grandes quantidades de amónia, que se detectam facilmente pelo cheiro.

Produtos da Pesca e da Aquicultura



Peixe magro

atum

tubarão

Quando se consome peixe, o alimento é essencialmente composto por músculo.

Nos peixes a organização do tecido muscular é distinta da dos animais terrestres, são facilmente identificáveis os miómeros, separados por miótomos, que se distribuem ao longo das duas faixas dorso-ventrais, paralelamente desde a cabeça até à cauda.

Produtos da Pesca e da Aquicultura

A porção maior consiste no músculo claro, menos irrigado e mais pobre em gordura, distribuindo-se em formas e extensões distintas, conforma as espécies o músculo vermelho, com maior irrigação sanguínea e maior teor em gordura. Em vida, o músculo claro é responsável pelos movimentos lentos, enquanto que o músculo vermelho assegura os movimentos rápidos e vigorosos.

O músculo claro é rico em proteínas e em água e sofre deterioração por alterações de textura, enquanto que o músculo vermelho, para além das proteínas é rico em lípidos e se deteriora fundamentalmente pela rancidez.



Produtos da Pesca e da Aquicultura

Nos moluscos, geralmente consome-se o animal inteiro, o que torna estas matérias primas alimentares ricas, não só em proteínas, mas também em ácidos nucleicos e sais minerais e muito susceptíveis a contaminações com bactérias ou com ficotoxinas.

Moluscos bivalves



ostras



conquilhas



lingueirão



amêijoas



mexilhão

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Crustáceos



camarão



lagosta



lavagante



sapateira

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Cefalópodes



polvo



lula



chocos

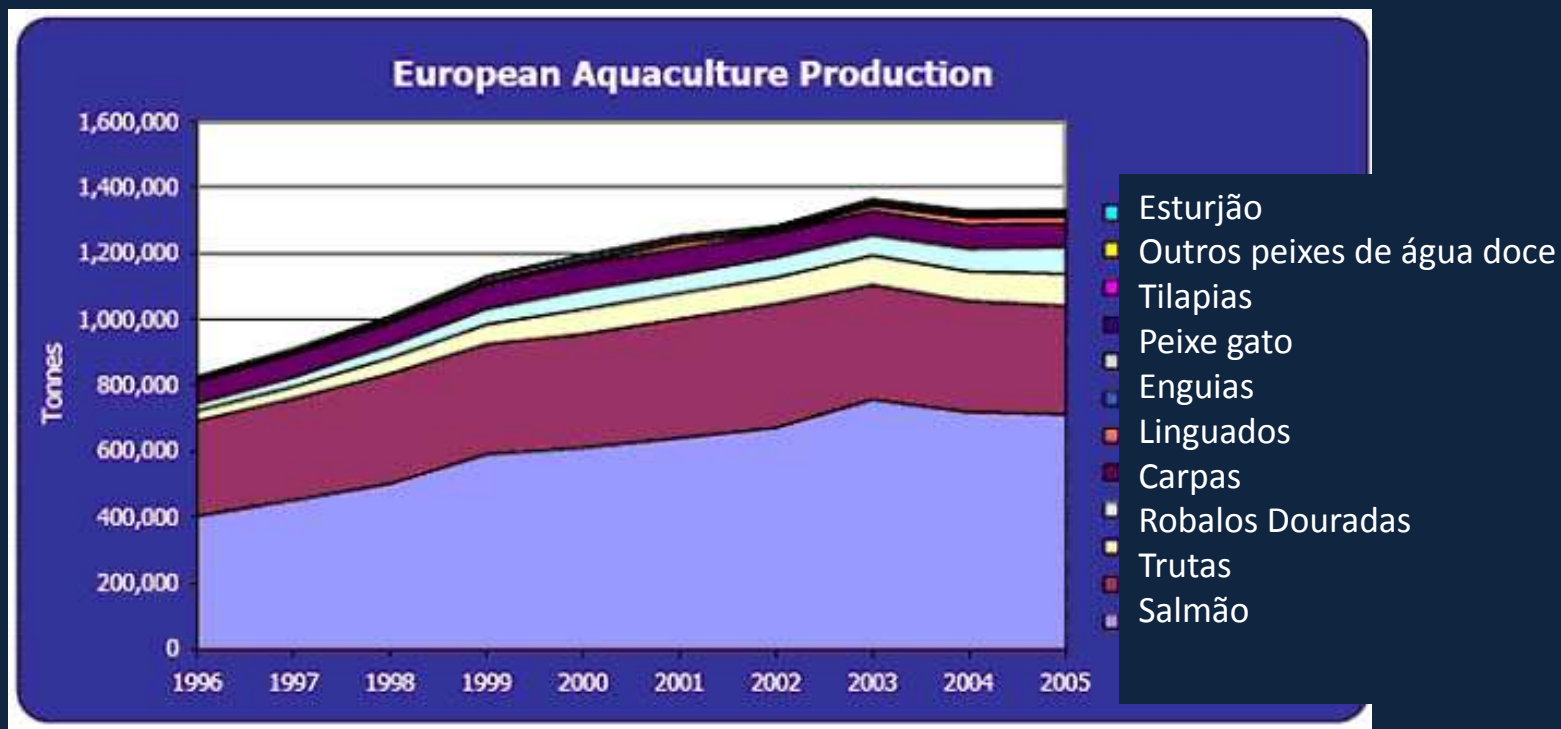
Os cefalópodes são indissociáveis de uma grande quantidade de água do mar, que transportam consigo para os cozinhados em que são incorporados, o que os torna perigosos para consumidores com risco de hipertensão, no caso da preparação culinária não omitir o uso de sal.

Produtos da Pesca e da Aquicultura

Com a crescente procura de matérias primas alimentares a preço baixo e com a exaustão dos recursos pesqueiros, a aquicultura, em tanques, em jaulas no mar ou em lagos, lagoas e estuários torna-se um recurso cada vez mais explorado.



Evolução da aquicultura na Europa



The Federation of European Aquaculture Producers Reports 1996-2005

Produtos da Pesca e da Aquicultura - deterioração

Estes produtos são perecíveis, isto é, as suas características em fresco deterioram-se com muita facilidade e muito rapidamente.

Esta deterioração deve-se :

- à acção de enzimas autolíticas;
- ao desenvolvimento bacteriano e à libertação de enzimas bacterianas.

As **enzimas autolíticas** favorecem a simplificação de macromoléculas em metabolitos de pequeno peso molecular, favorecendo o aparecimento de **cheiros característicos**, a **alteração da textura** e a invasão pelos microrganismos que, em vida, estavam limitados às cavidades viscerais.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - deterioração

Durante a vida destes animais, as estruturas que serão usadas como matérias primas alimentares são predominantemente estéreis e as reacções que decorrem do seu metabolismo tendem a manter um elevado grau de organização, característico da vida.

Depois da morte, os equilíbrios metabólicos quebram-se e as reacções mais favoráveis são as que conduzem à simplificação dos metabolitos, com destruição de grandes macro moléculas e produção de entidades mais simples. Contribuem para estes processos as enzimas autolíticas e também as enzimas produzidas por bactérias existentes nas cavidades viscerais, que se multiplicam intensamente, usando substratos libertados pelos processos autolíticos e começam a invadir tecidos até aí estéreis.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - deterioração

O maior atributo de qualidade nos peixes magros ou brancos, é a sua textura, muito característica e própria de cada espécie e de cada modo de preparação. Uma extensa desnaturação das proteínas do músculo pode resultar no desaparecimento do tecido conjuntivo, por solubilização do colagénio e num endurecimento da textura, porque as proteínas do músculo, desnaturadas, formam entre si e com a água do meio envolvente, novas ligações mais rígidas, que o consumidor tem dificuldade em romper durante a mastigação. A rancidez dos lípidos, que só se torna evidente em peixes gordos, provoca o aparecimento de aldeídos e cetonas voláteis responsáveis pelo cheiro característico, mas também de compostos corados e de metabolitos tóxicos, para além de contribuir para a degradação de lípidos essenciais.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - deterioração

Da conjugação dos processos autolíticos espontâneos com a actividade enzimática microbiana, resulta um conjunto de reacções em cadeia que contribui para:

- grandes alterações de textura – particularmente sentidas nos peixes brancos e cefalópodes,
- aparecimento de cheiros característicos (TMA, amónia, aldeídos, cetonas e ésteres, hipoxantina, compostos sulfurosos),
- metabolitos resultantes da degradação dos lípidos, responsáveis por profundas alterações de cheiro, cor e sabor em produtos com níveis elevados de gordura (>15%) e longos tempos de prateleira.

A produção de moléculas voláteis está geralmente dependente de grandes quantidades de enzimas microbianas, capazes de catalisar as seguintes conversões:

TMAO → TMA (*Pseudomonas*, *Shewanella*, *Vibrio*, *Aeromonas*, *Enterobacteriaceae*).

aminoácidos → amônia, aldeídos, ésteres (*Pseudomonas*, bactérias proteolíticas).

aminoácidos com enxofre → Compostos sulfurosos voláteis (*Shewanella*, *Vibrio*).

Nucleótidos → hipoxantina (*Pseudomonas*, *Shewanella*).

Histidina → histamina (*Morganella* sp. *Enterobacteriaceae*).

Produtos da Pesca e da Aquicultura – outros defeitos

Os peixes são frequentemente infectados por parasitas macroscópicos, que se desenvolvem na cavidade visceral e por vezes invadem o tecido muscular, particularmente nas zonas que a envolvem.

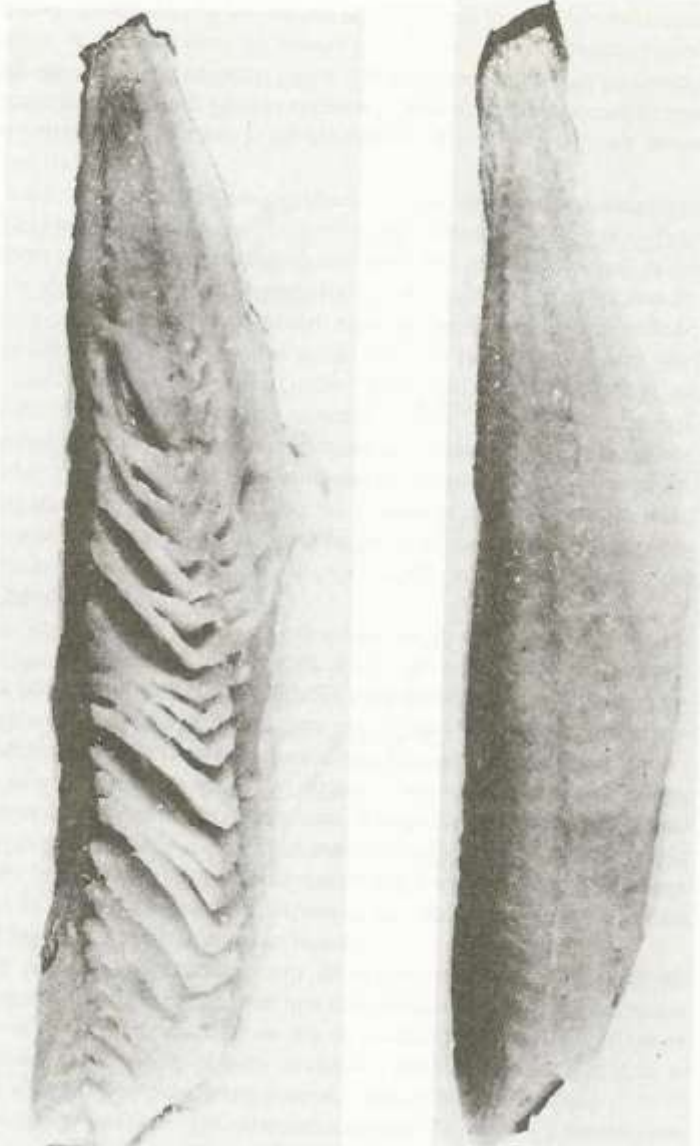
Muitos destes parasitas são inofensivos mas alguns podem tornar-se perigosos quando ingeridos vivos.

São destruídos pelo calor ($>60^{\circ}\text{C}$) e pela congelação, o que torna imperioso que todos os alimentos onde o peixe é consumido em cru incluam uma congelação prévia.



Henneguya salminicola,
protozoário a infestar músculo
de salmão

Filetes de bacalhau com sinais evidentes de separação dos miótomos, à esq e em bom estado, à dir.



No filete da esquerda, a estrutura está muito danificada devido ao desaparecimento do tecido conjuntivo que mantém os miómeros unidos nos filete da direita.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação

O **armazenamento refrigerado** (em câmara frigorífica ou acondicionado em gelo) permite prolongar as características do peixe fresco por períodos mais extensos - durante alguns dias, uma vez que o desenvolvimento bacteriano se torna mais lento, no entanto continua a processar-se, tal como os mecanismos autolíticos.



Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação

A **congelamento** permite prolongar as características do peixe fresco por períodos muito mais extensos - durante **alguns meses**, uma vez que o desenvolvimento bacteriano se interrompe e a autólise e a autoxidação se processam em ritmos muito lentos.

A congelamento não destrói toxinas já existentes no peixe.

A congelamento deve ser rápida ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ no centro térmico em 2 horas) para prevenir a formação de cristais de gelo e deve ser associada com vidragem ou materiais de embalagem que limitem desidratações e reacções com o oxigénio do ar.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação

A **conservação pelo calor** dá origem a produtos estáveis enquanto selados nas suas embalagens estanques (frascos de vidro com tampa ou latas metálicas devidamente revestidas), mas com características próprias, isto é, uma conserva de sardinha ou atum não se confunde com qualquer preparação feita a partir de peixe fresco.



Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação



O valor nutricional mantém-se inalterado e o produto, desde que confeccionado de acordo com as actuais Boas Práticas de Fabrico, é tão seguro como os seus equivalentes frescos.

O tratamento térmico aplicado destina-se a atingir a esterilidade comercial e o seu sucesso é aferido para a destruição de esporos viáveis de *Clostridium botulinum*.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação

A conservação pelo calor não destrói histamina (comum em peixes escombroides) nem contaminações com mercúrio (comum em peixes de grande porte e longa vida, como o atum).

As **semi-conservas** são produtos com formas de apresentação semelhante (em lata ou frasco com fecho hermético) mas que não foram submetidos a qualquer tratamento térmico. A sua estabilidade (que é mais reduzida) resulta de transformações provocadas pela penetração de sal que ocorrem durante processos de maturação prolongada.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação

A salga seca (com cristais de cloreto de sódio) ou húmida (por imersão em salmoura) é uma das formas mais antigas de prolongar a vida útil dos alimentos. Nos peixes inibe-se o desenvolvimento microbiano, com excepção de bactérias halófilas inofensivas (Halococcus sp. – rosado do bacalhau).

Atum salgado seco
Moxama



Bacalhau salgado



Bacalhau
demolhado



Bacalhau fresco



Bacalhau
salgado
congelado

Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação



A salga provoca profundas alterações de sabor, textura e conteúdo nutritivo mas foi um recurso fundamental durante séculos. Hoje os produtos assim obtidos são apreciados pelas suas características “sui generis” e estas técnicas de conservação aparecem frequentemente associadas com a refrigeração ou a congelação.

Produtos da Pesca e da Aquicultura - Conservação

A fumagem é também uma das formas mais antigas de prolongar a vida útil dos alimentos. Hoje os peixes e derivados fumados são apreciados pelas suas características e geralmente comercializados embalados no vácuo e refrigerados.



Há ainda inúmeros produtos tradicionais onde o peixe é marinado ou fermentado.