



Qualidade e Valor Nutricional e dos Produtos da Pesca e Aquacultura

Narcisa M. Bandarra

IPMA, Lisboa

Abril de 2023

Resumo

- 1. Conceito da qualidade**
- 2. Nutrição e qualidade**
- 3. Técnicas de abate e qualidade**
- 4. Valor nutricional**
- 5. Principais benefícios dos ácidos gordos ómega 3 e doses diárias recomendadas;**

O que se entende por qualidade?

- A qualidade não é devidamente valorizada quando a procura excede a oferta.
- A qualidade é importante para ganhar a confiança do consumidor.
- Uma qualidade demasiado variável leva a que os consumidores optem por outras alternativas.
- O processamento do pescado pode contribuir para valorizar a qualidade de alguns produtos.



O que se entende por qualidade?

- A qualidade tem significados diferentes para os vários intervenientes da cadeia de valor:

- Consumidores
- Produtores
- Retalhistas



- A qualidade inclui:

- Características sensoriais (aspecto, textura, etc.)
- Constituintes químicos
- Segurança dos alimentos
- Preocupações éticas



Que características afectam a qualidade do peixe?

• Características externas

- Malformações
- Cortes e feridas
- Marcas das redes
- Erosão das barbatanas e da cauda
- Perda de escamas
- Alterações nos olhos



• Características internas

- Teor em gordura
- Cor e pigmentos
- Roturas entre os miómeros
- Textura
- Manchas de sangue
- Hemorragias/feridas
- Cicatrizes de vacinas

• Algumas causas

- Genéticas
- Taxas de crescimento
- Nutrição
- Condições de captura/abate
- Alterações durante a armazenagem
- Processamento

Aspeto Externo



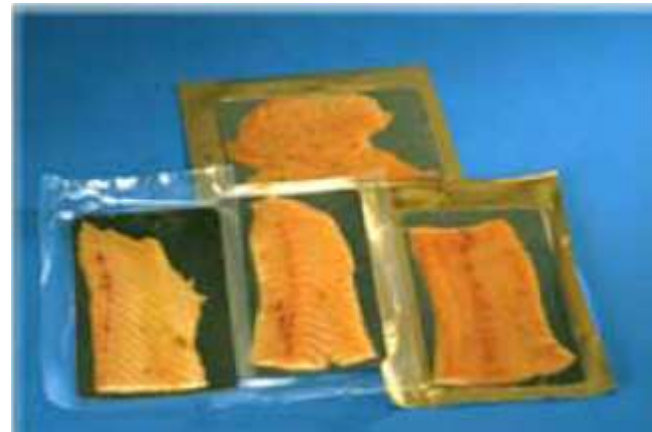
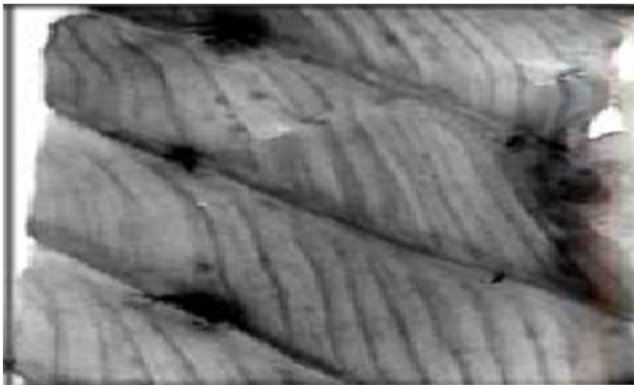
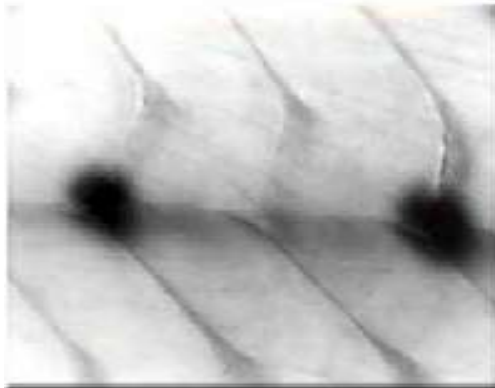
1 dia em gelo



16 dias em gelo

Aspetto interno

- Depósitos de melanina no músculo e nas vísceras
- Manchas provocadas por reação a adjuvantes de vacinas
- Manchas de sangue

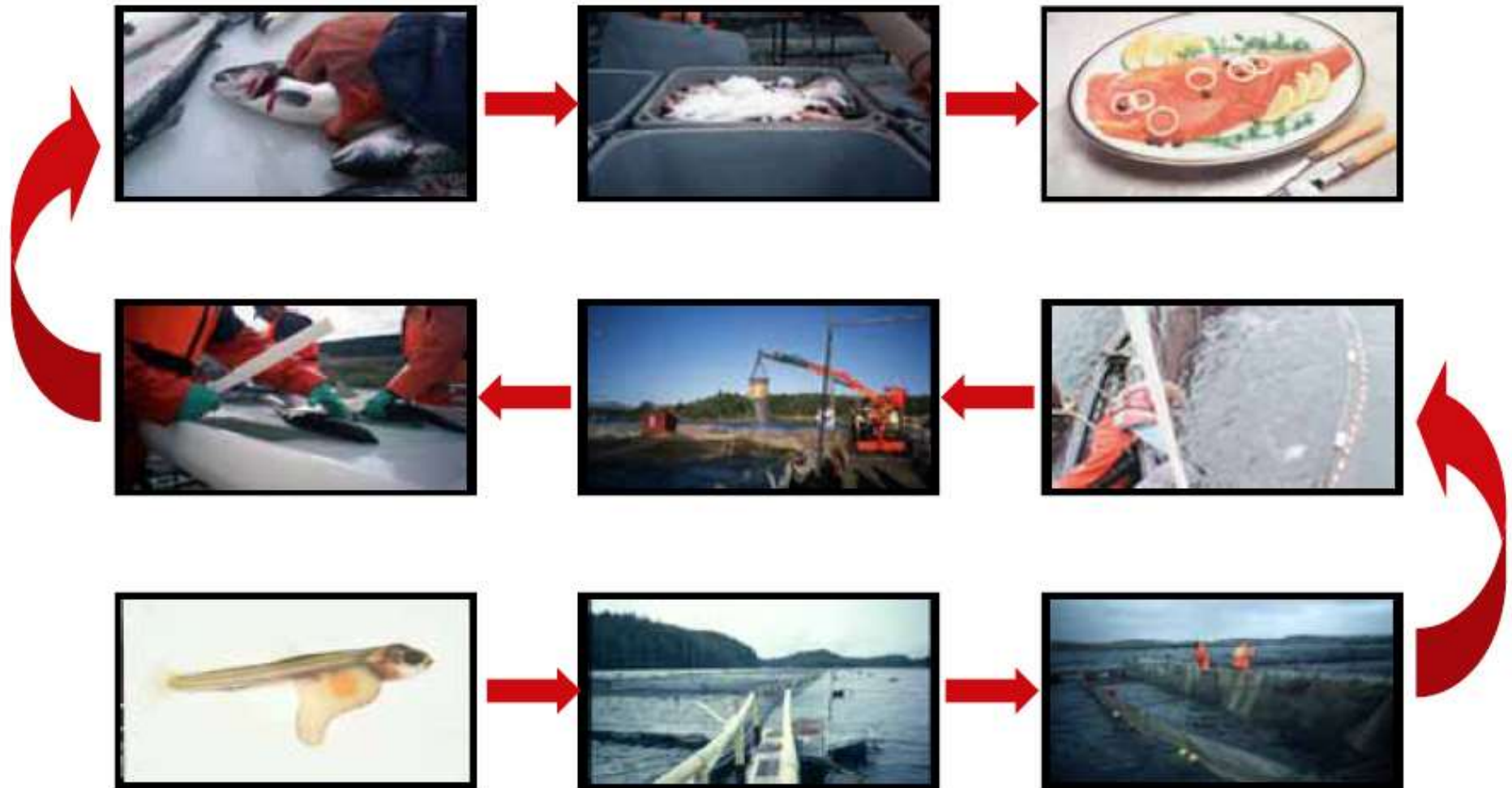


PROCESSAMENTO DO PESCADO E QUALIDADE

- Roturas entre os miómeros ('gaping')
- Evisceração e filetagem
- Estabilidade durante a armazenagem
- Congelação
- Salga
- Fumagem



Onde é afetada a qualidade do músculo?



Temperatura de incubação dos ovos e qualidade

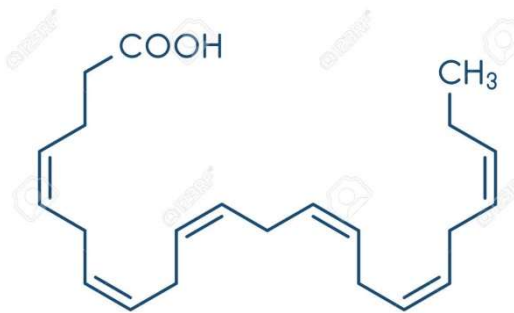
Foram ensaiadas, para salmão, temperaturas entre 2 e 10 °C

- Temperaturas **acima de 8 °C** e **flutuações súbitas da temperatura** podem provocar diversas deformações.
- Afetam o número de fibras musculares.
- As fibras musculares podem ser afetadas ao longo da vida do peixe, mas ocorrem muito mais nos primeiros estádios de vida.

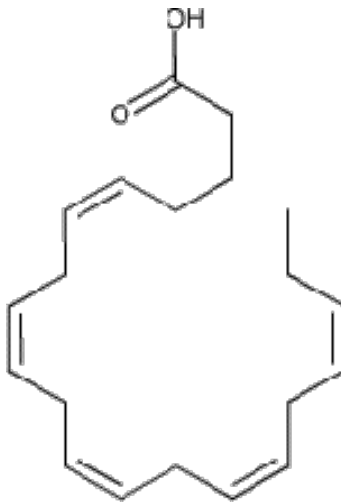
Ácidos Gordos Ómega 3



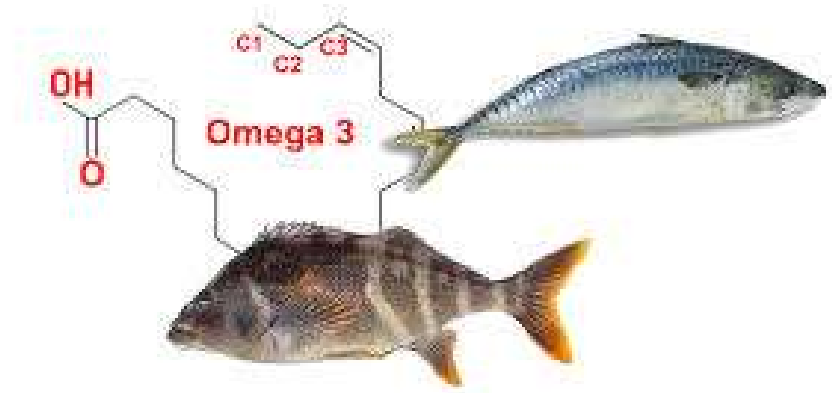
LC- PUFA ómega 3



Ác. Docosahexaenóico (DHA)



Ác. Eicosapentaenóico (DHA)

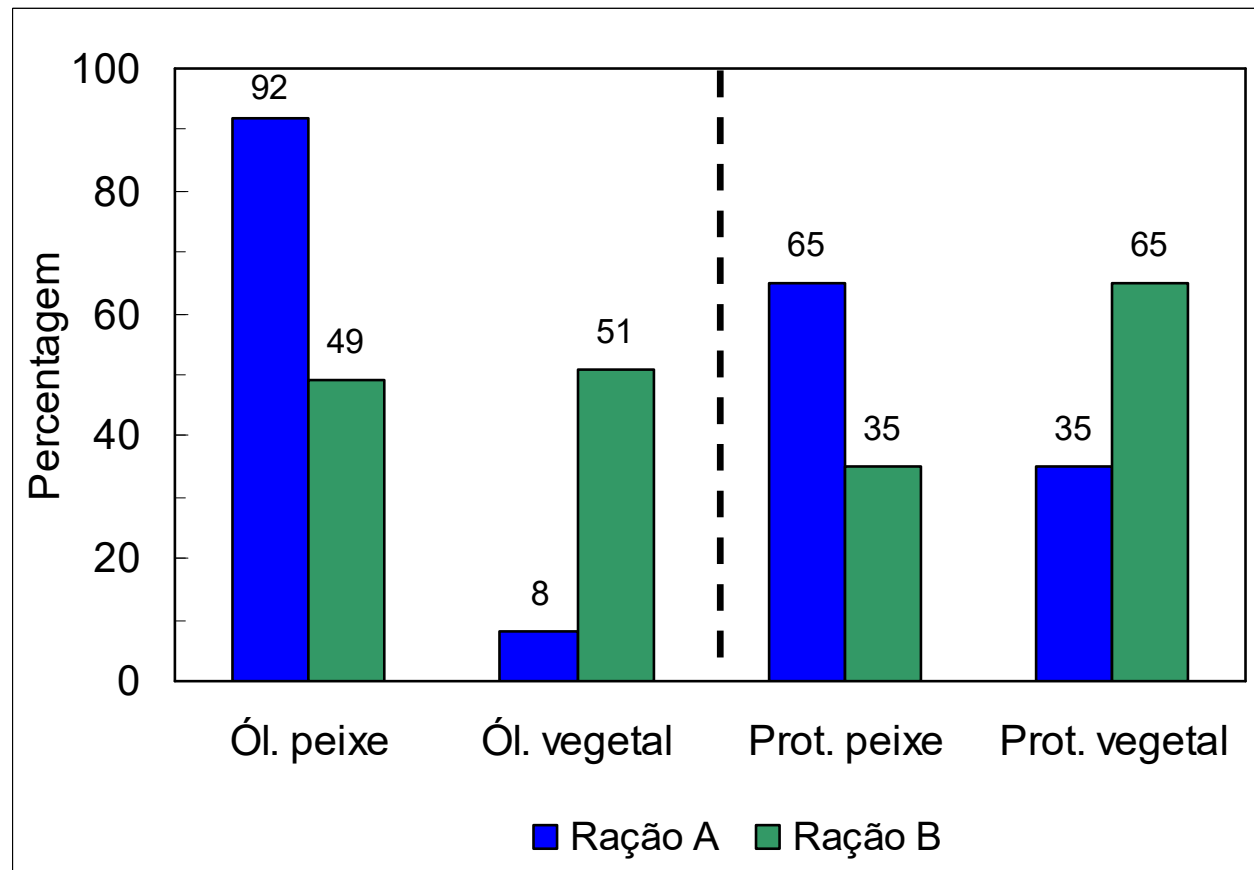


NUTRIÇÃO E QUALIDADE

Ração



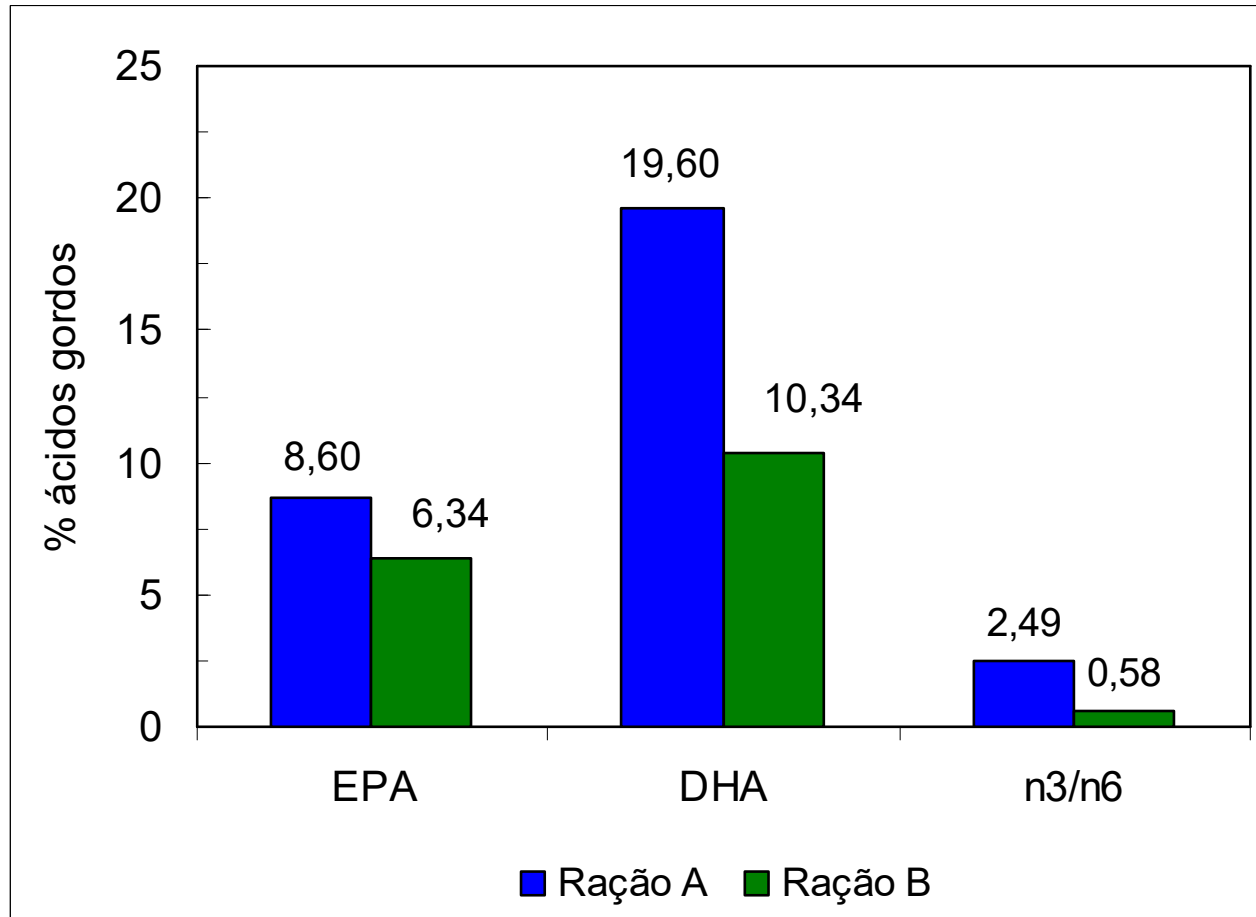
Distribuição percentual na fracção de lípidos e proteínas



Projecto: AQUALITY (CRAFT Q5CR-2002-71664): Optimized aquaculture product quality through feed quality and feeding management

NUTRIÇÃO E QUALIDADE

Dourada



Projecto: AQUALITY

Condições de abate

- Necessidade de um sistema que mantenha o peixe calmo – o ‘stress’ e a atividade em qualquer fase da captura e do abate contribuem para a perda de qualidade.
- Como satisfazer estas necessidades?

- Pessoal com experiência.
- Bons sistemas para limitar a atividade do peixe e para abater rapidamente, sem ‘stress’ (abate “humanizado”).
- Monitorização do processo e introdução de ajustamentos quando necessário.



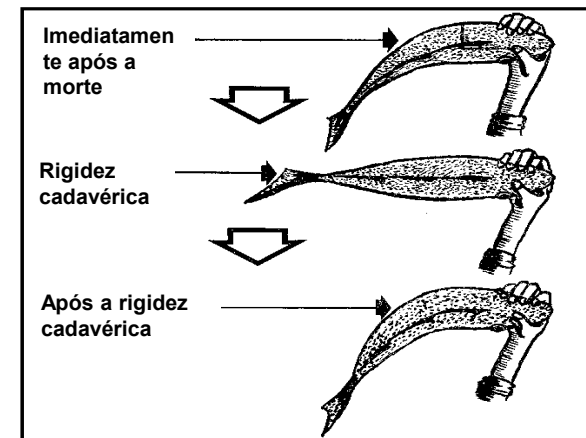
Condições de abate

- No pescado, após a morte, identificam-se três fases: pré-rigor mortis, rigor mortis e pós-rigor mortis.

A duração da primeira fase depende das reservas de ATP e glicogénio no momento da morte, influenciada diretamente pelo stress sofrido antes do abate, e é de extrema importância que se prolongue ao máximo, estendendo a vida útil do pescado.

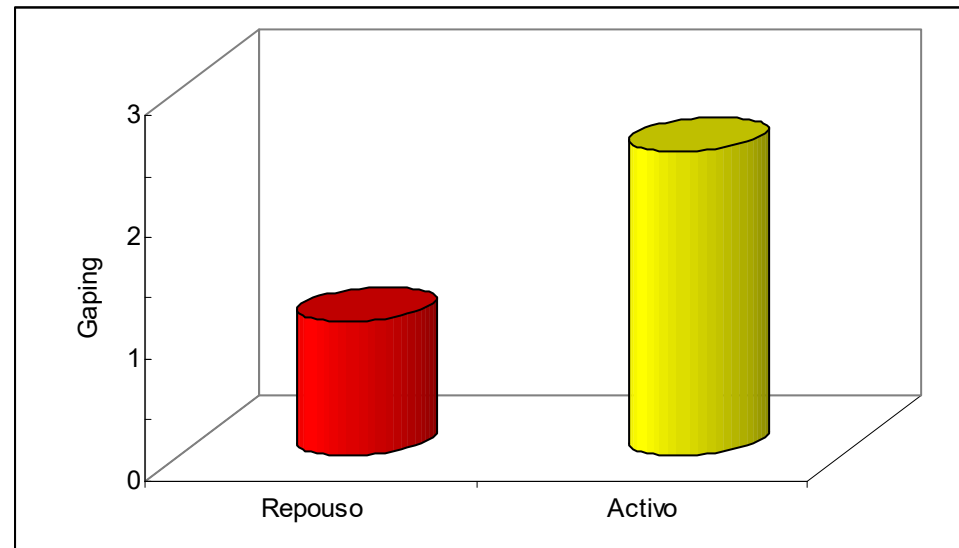
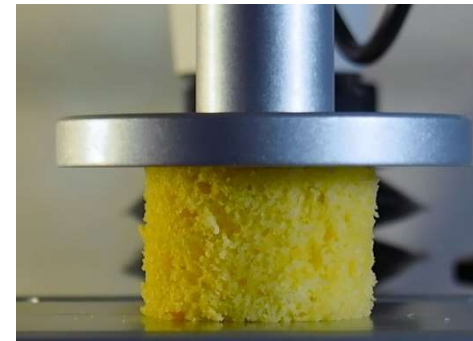
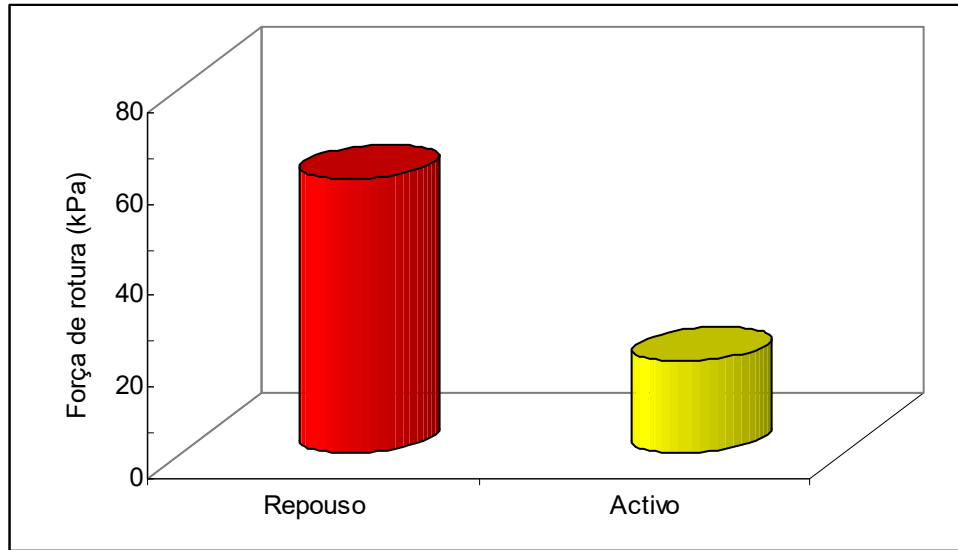
O estado de rigor mortis é definido como a perda de plasticidade e extensibilidade dos músculos.

É na fase de pós-rigor mortis se iniciam os processos de degradação, caracterizados pela ação de enzimas proteolíticas, havendo o amolecimento da musculatura e formação de peptídeos, aminoácidos livres e aminas.



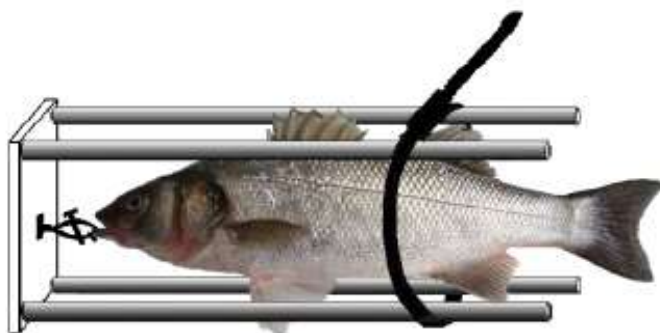
Alterações na rigidez do peixe após a morte

Efeito da atividade do peixe durante o abate na qualidade

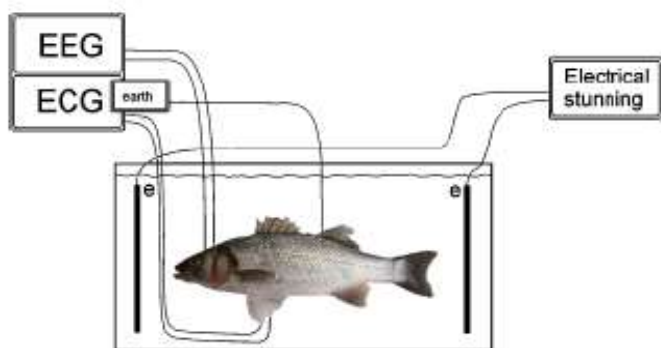


ROBALO

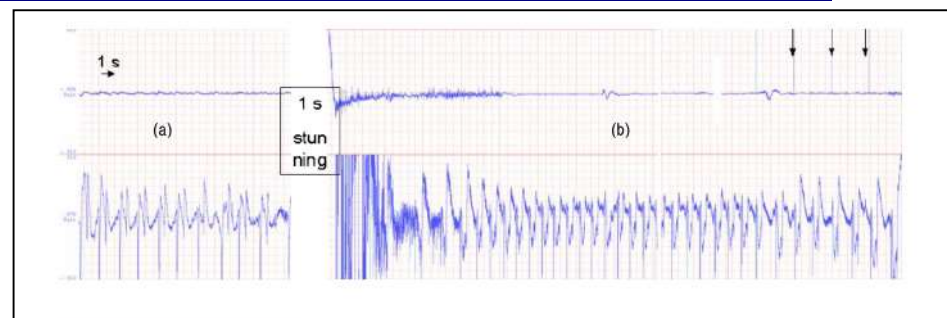
Ensaaios de abate



Imobilização do robalo no atordoamento por choque eléctrico

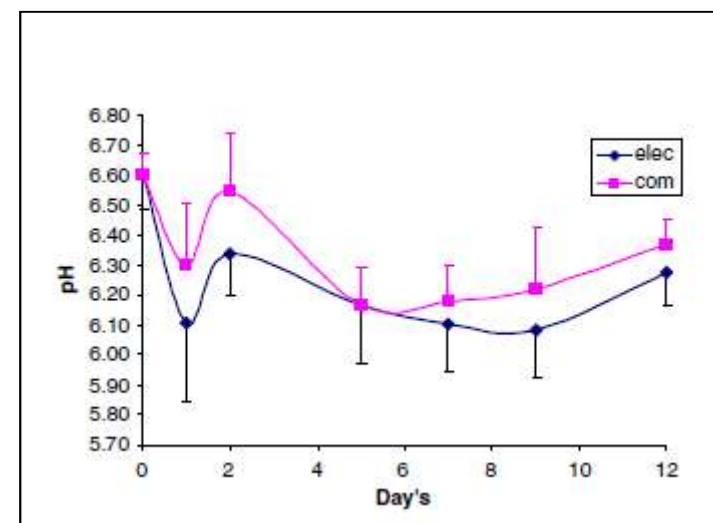


Atordoamento eléctrico do robalo num tanque com água salgada



(a) Electroencefalograma (EEG) e electrocardiograma (ECG) antes do choque eléctrico

(b) EEG e ECG após o choque eléctrico



elec – abate com choque eléctrico

com – abate por arrefecimento em água com gelo

Lambooij *et al.* (2008). *Aquac Res*, 39: 50-58

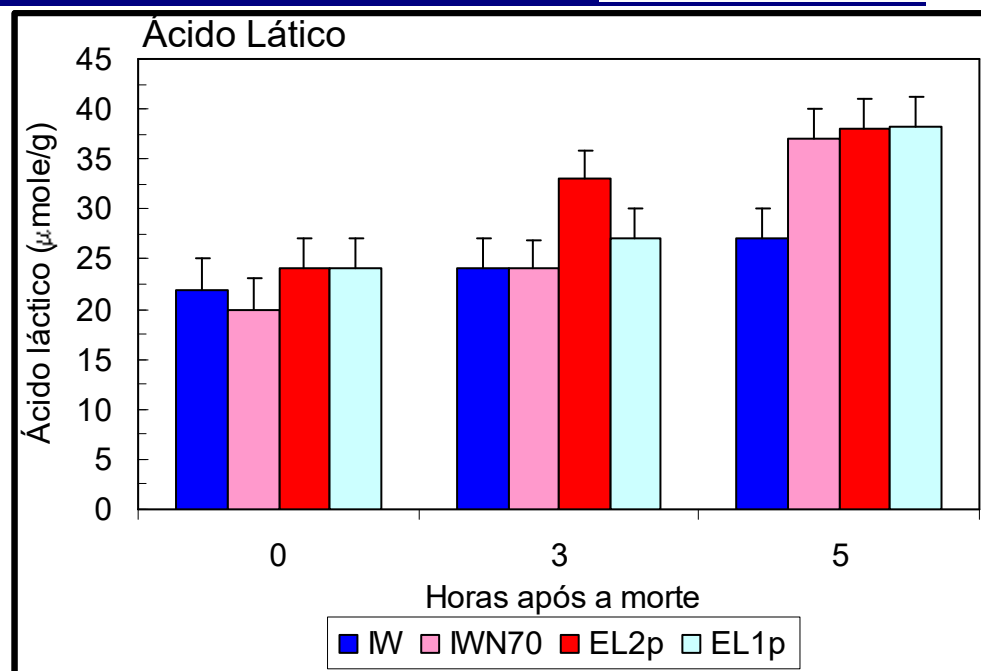
Choque eléctrico é mais rápido que o choque térmico e causa menor sofrimento

ROBALO

Ensaio de abate



- IW – água e gelo (2:1)
- IWN70 – água e gelo (2:1)
+ mistura de N₂ (70 %) e CO₂ (30 %)
- EL2p - Choque eléctrico em duas fases
Fase 1 – 400 Hz 120V, 1 min
Fase 2 – 50 Hz, 40 V, 3 min
- EL1p - Choque eléctrico numa fase
50 Hz, 40 V, 4 min



Zampacavallo *et al.* (2014) *J Food Sci Technol*

Choque eléctrico é mais rápido que o choque térmico e causa menor sofrimento

DOURADA



Métodos de atordoamento e abate

Tempo (min) de perda de resposta e reflexos

	Comportamento autónomo	Resposta a estímulos	Reflexos
Asfixia*	4	7,5	14
Imersão em gelo e água (3:1)	5	10	10
Choque eléctrico na cabeça**	0	0	0

*Peixe ao ar ou imerso em gelo; ** 80 V, 50 Hz, 10 A, 10 s (indicativo)

Comportamento autónomo – nadar, manter o equilíbrio

Resposta a estímulos – manipular, picar, choque eléctrico (6 V)

Reflexos – virar os olhos, respirar *The EFSA Journal (2009) 1010, 35-52*

Choque eléctrico é mais rápido que o **choque térmico** e causa menor sofrimento ao peixe.

ROBALO

Ensaaios de abate



Choque eléctrico é mais rápido que o **choque térmico** e causa menor sofrimento ao peixe

Apenas o atordoamento eléctrico pode induzir a perda imediata de consciência e a posterior recuperação é impedida pelo arrefecimento subsequente do peixe.

The EFSA Journal (2009) 1010, 35-52.

Valor nutricional

Diversidade de espécies



Valor nutricional

Diversidade de produtos/preparações



Valor nutricional



Proteína

Aminoácidos essenciais

Gordura

Ácidos gordos ómega 3

Sais Minerais Iodo,
selénio

Vitaminas

A, D, E

Valor nutricional

Proteína



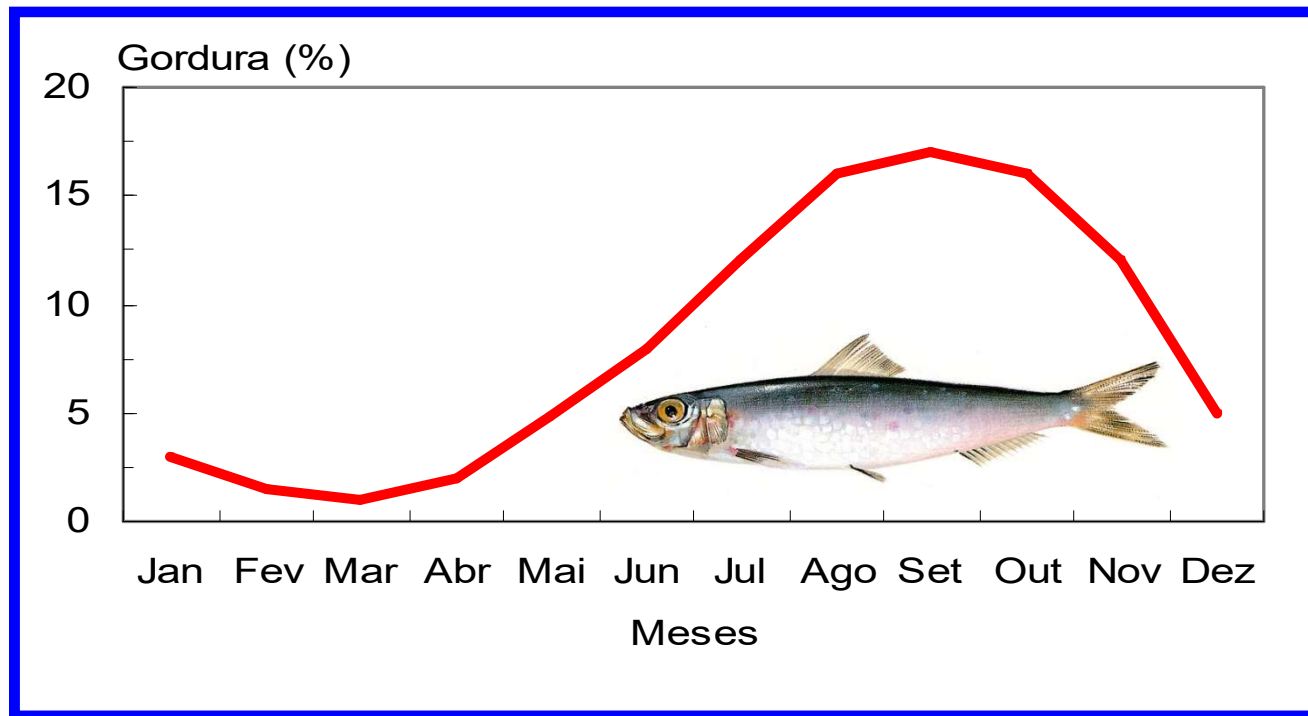
Produtos da pesca e da aquacultura	Proteína (g/100g ww)
Peixe	18-25
Crustáceos	17-19
Cefalópodes	16-17
Bivalves	8-16

Valor nutricional

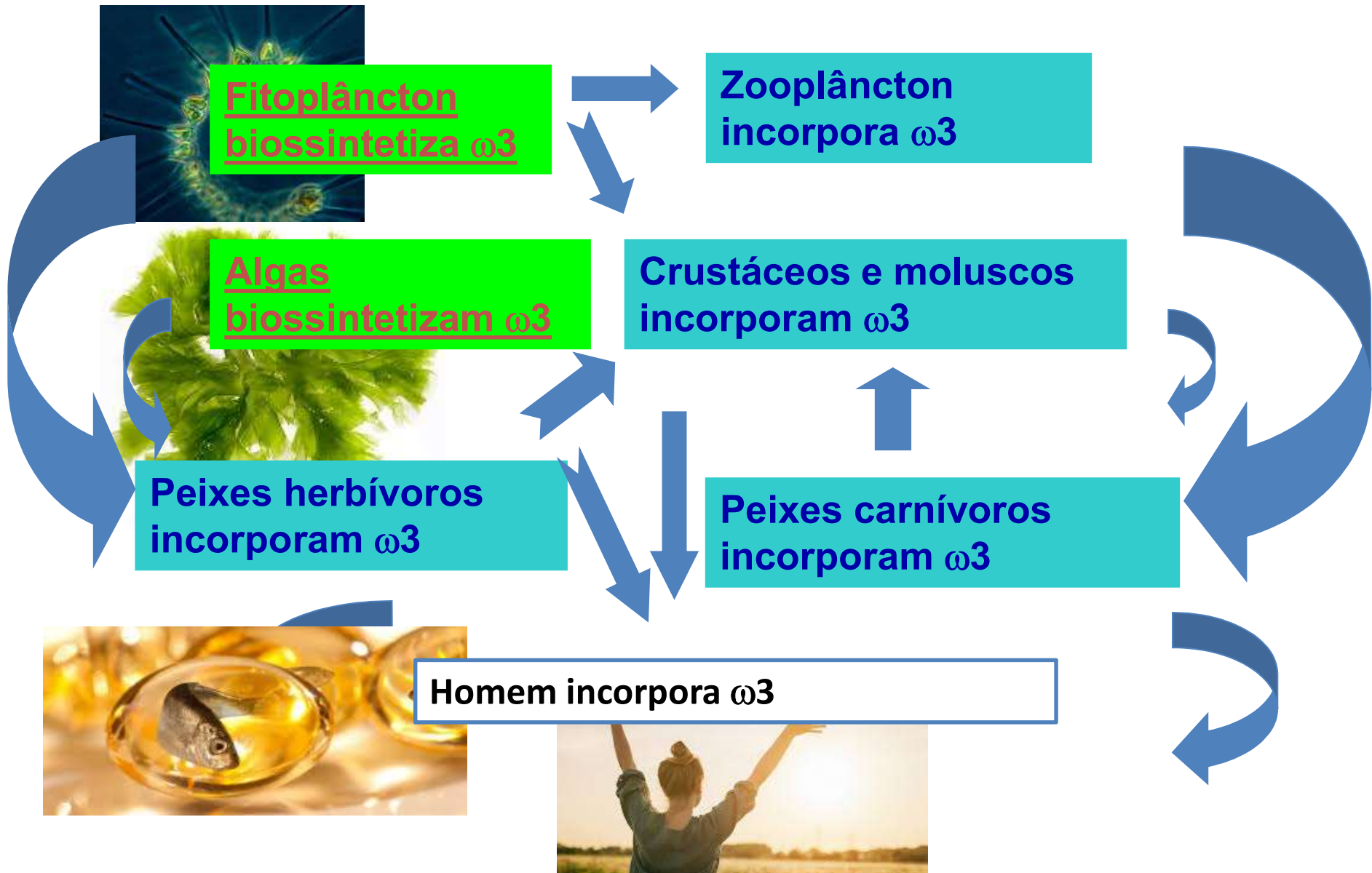
Magras	Semi-gordas	Gordas
<2%	2 a 5%	>5%



Valor nutricional



Origem



Ácidos Gordos



Ácidos gordos (mg/100g)	Pescada cozida	Peixe espada preto frito	Robalo grelhado	Carne vaca grelhada
16:0	353,8	1113,5	1756,0	3788
18:1 ω 9	410,9	4388,1	1904,6	6772
18:2 ω 6	20,6	8116,9	803,1	0,4
EPA+DHA 500mg por dia prevenção doença cardiovascular		61,4	721,9	nd
		280,8	1213,4	nd



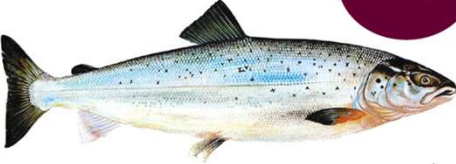
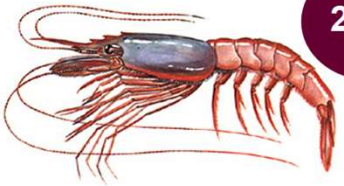





Recomendações da dose diária

Ácidos gordos (mg/100g)	Organizações	EPA+DHA (mg/dia)	ALA (mg/dia)
Reino Unido	Health Dep.	440	---
UE	EANS	200	2000
Holanda	EANS	200	2000
USA	EANS	<3000	---
	ISSFAL	500	1000

EANS-European Academy of Nutritional Sciences

ISSFAL- International Society for the Study of FA and Lipids

DDR: 500 mg EPA+DHA

 <p>100 g</p> <p>Polvo</p>	 <p>65 g</p> <p>Carapau</p>	 <p>20 g</p> <p>Salmão</p>
 <p>250 g</p> <p>Camarão</p>	 <p>30 g</p> <p>Dourada</p>	 <p>15 g</p> <p>Sardinha</p>
 <p>250 g</p> <p>Bacalhau</p>	 <p>170 g</p> <p>Pescada</p>	 <p>15 g</p> <p>Cavala</p>

Sais Minerais

Sais Minerais (/100g)	DDR	Pescada cozida	Carapau grelhado	Sardinha em conserva	Carne Vaca grelhada
Ferro (mg)	10	0,2	1,8	3,0	3,5
Magnésio (mg)	350	39	40	42	20
Cálcio (mg)	700	20	157	445	7,0
Fósforo (mg)	800	190	309	637	230,0

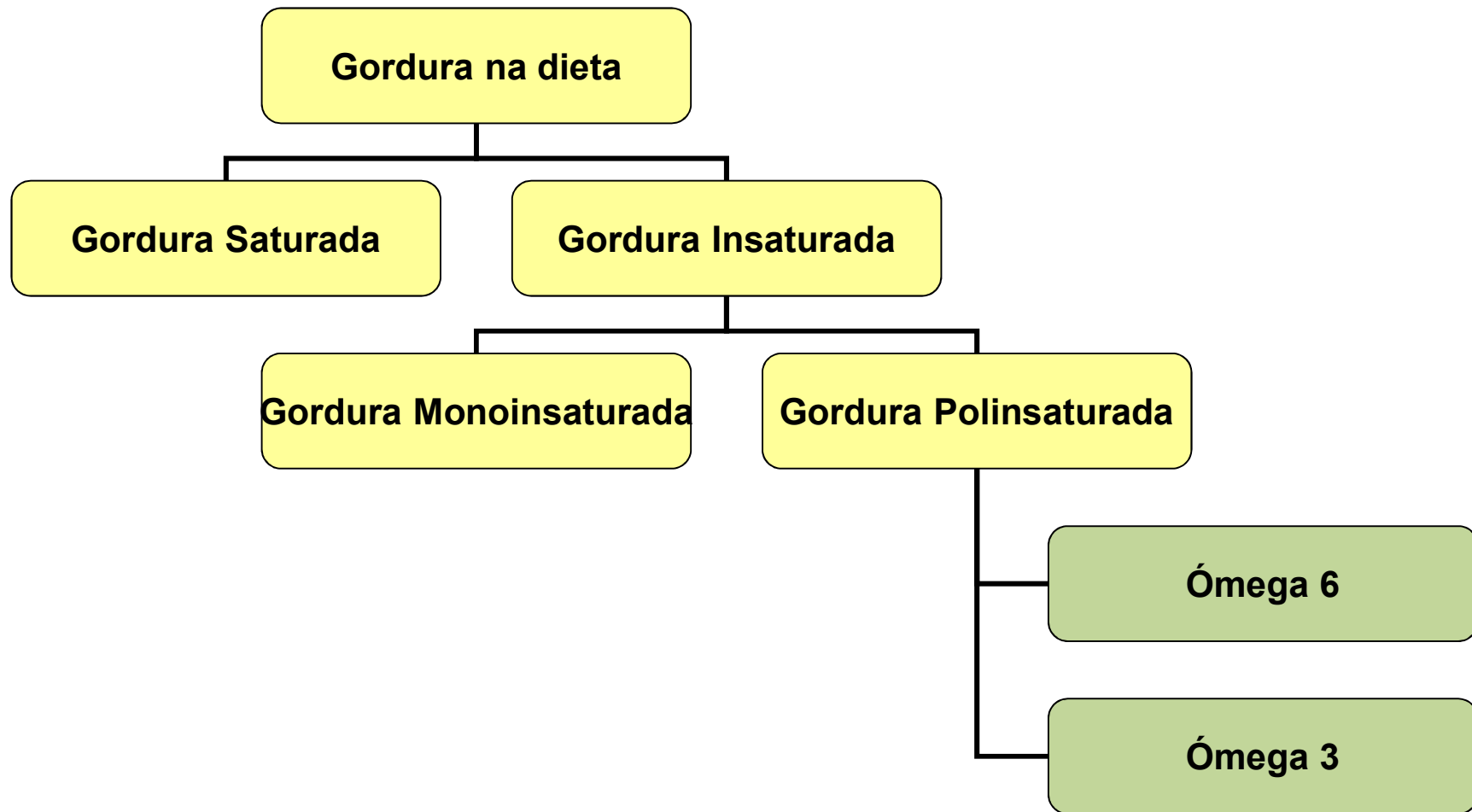
Vitaminas

Vitaminas (/100g)	A (ug)	D (ug)	E (mg)	B6 (mg)	B12 (ug)
DDR	700	10	15	1,5	2,4
Enguia	887,0	16,0	2,4	0,2	n.a.
Salmão grelhado	70,0	9,2	4,3	0,2	n.a.
Sardinha grelhada	9,0	14,0	0,7	0,3	9,3
Cavala conserva	n.a.	0,7	1,9	0,3	n.a.
Carne vaca grelhada	n.d.	n.d.	0,47	0,37	2,73

1.2. Ácidos gordos ómega 3 e saúde

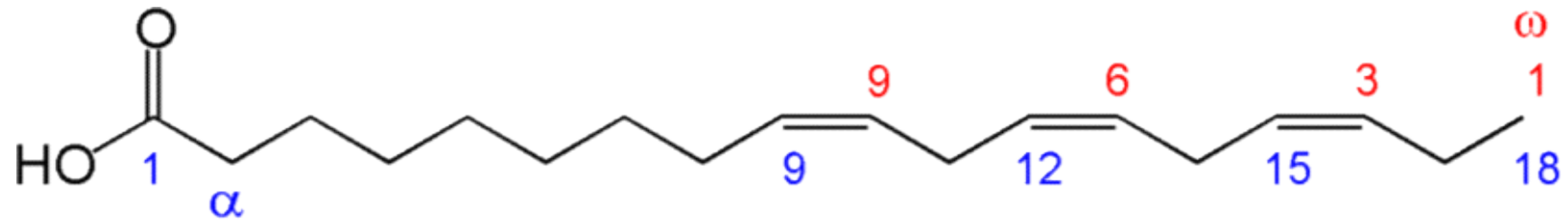


Tipo de Gordura na Dieta



Tipo de gordura na dieta

Origem terrestre (ómega 3)

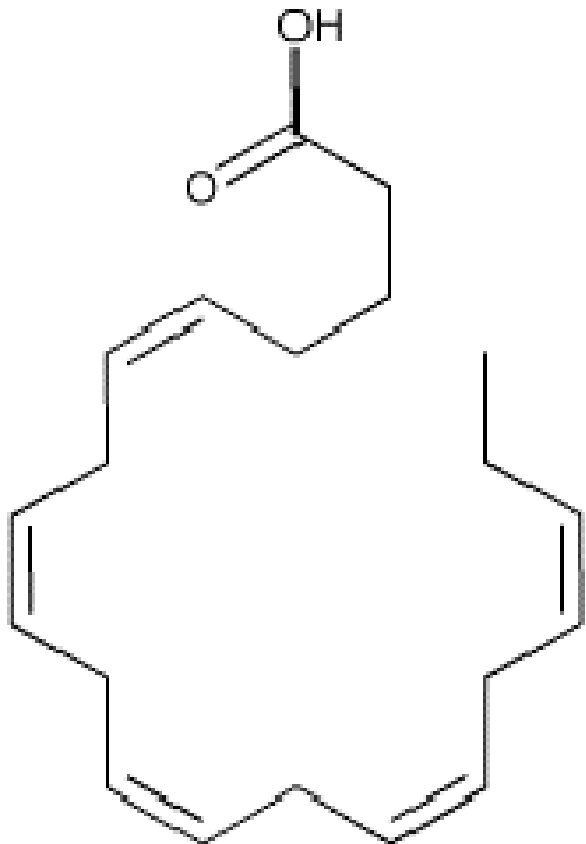


ALA (18:3 ω 3)

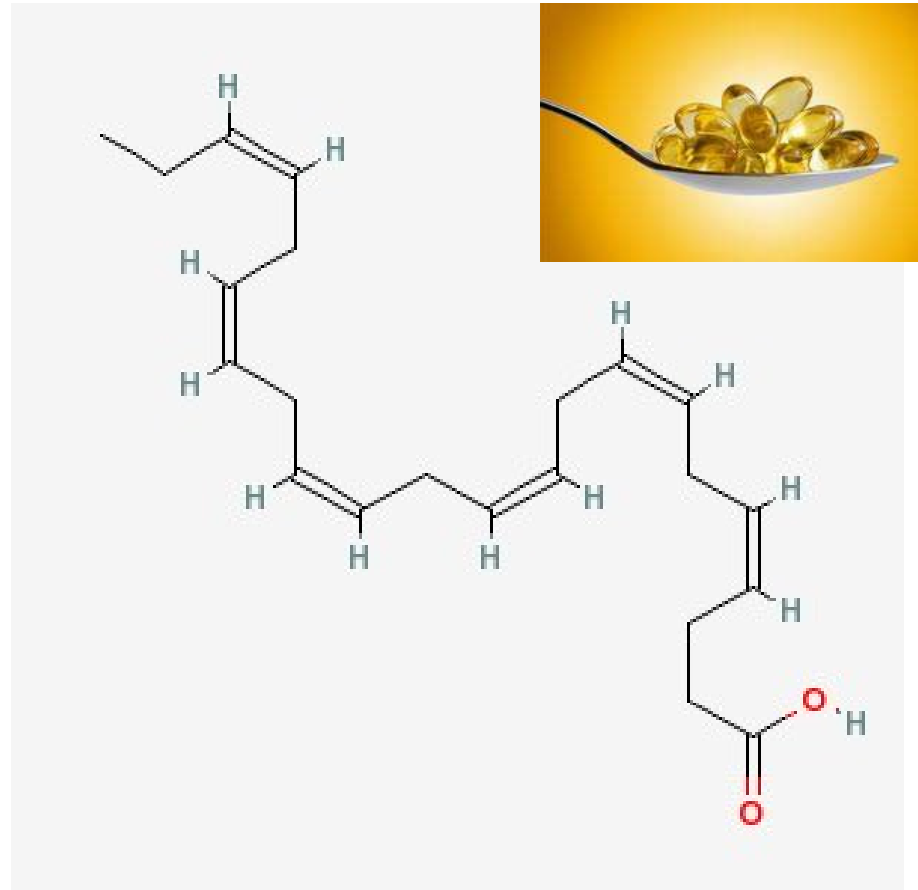


Ácidos gordos ómega 3

Origem marinha (ómega 3)



EPA (20:5 ω 3)



DHA (22:6 ω 3)

Ácidos gordos ómega 3

Síntese pouco eficaz

Ácido Gordo
Essencial

ALA (18:3 ω 3)



<5%

EPA (20:5 ω 3)

Ácidos Gordos
Fundamentais

<0,05%

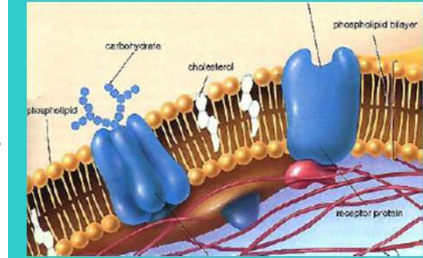
DHA (22:6 ω 3)



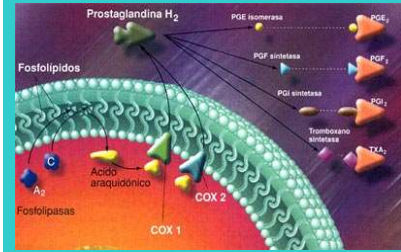
Wang *et al.* 2006 *Am. J
Clin. Nutr.* 84: 5-17

Fonte de Energia

Estrutura das membranas



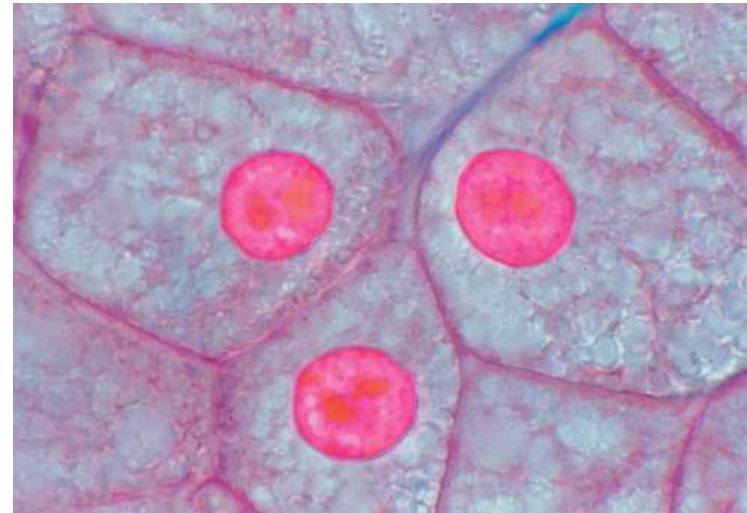
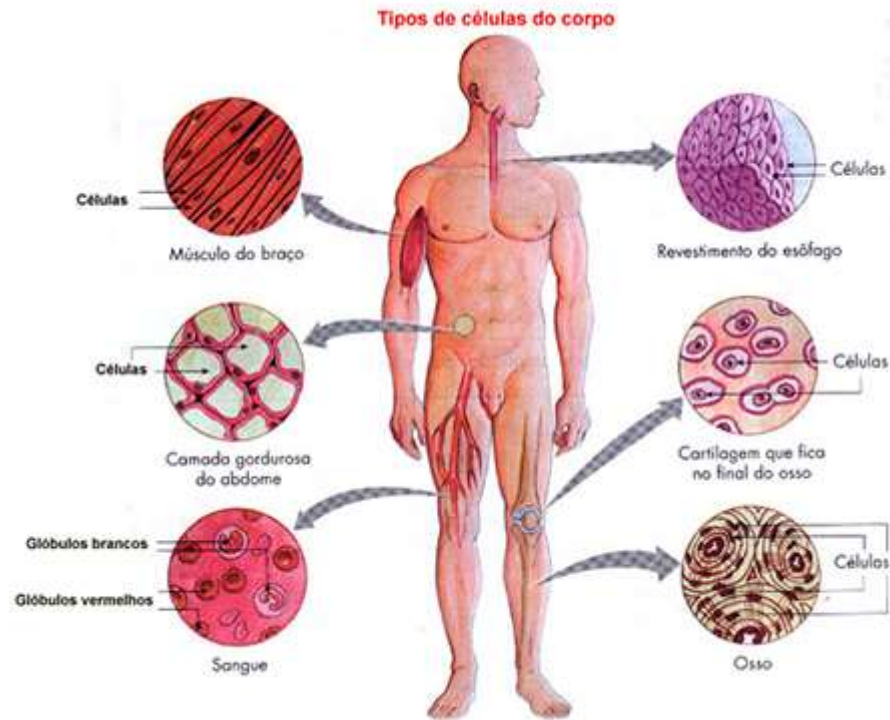
Precusores de eicosanóides



Processos regulação genética

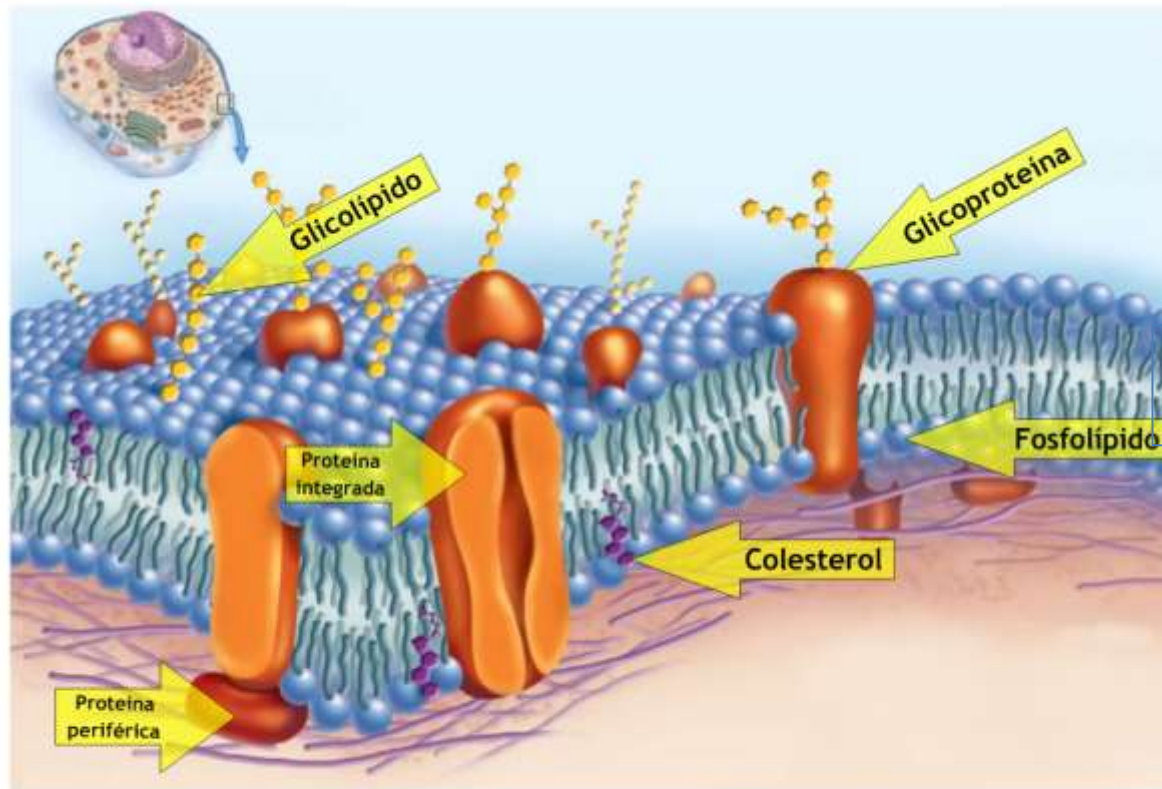
Função dos ácidos gordos

Estrutura das Membranas



Células e membranas

Estrutura das Membranas



Ácidos gordos

Fosfolípido

Colesterol

Glicolípido

Glicoproteína

Proteína integrada

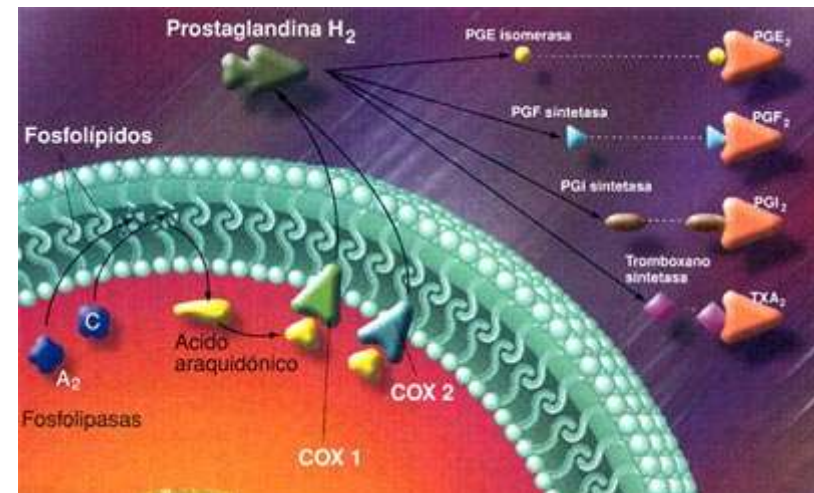
Proteína periférica

Membrana celular

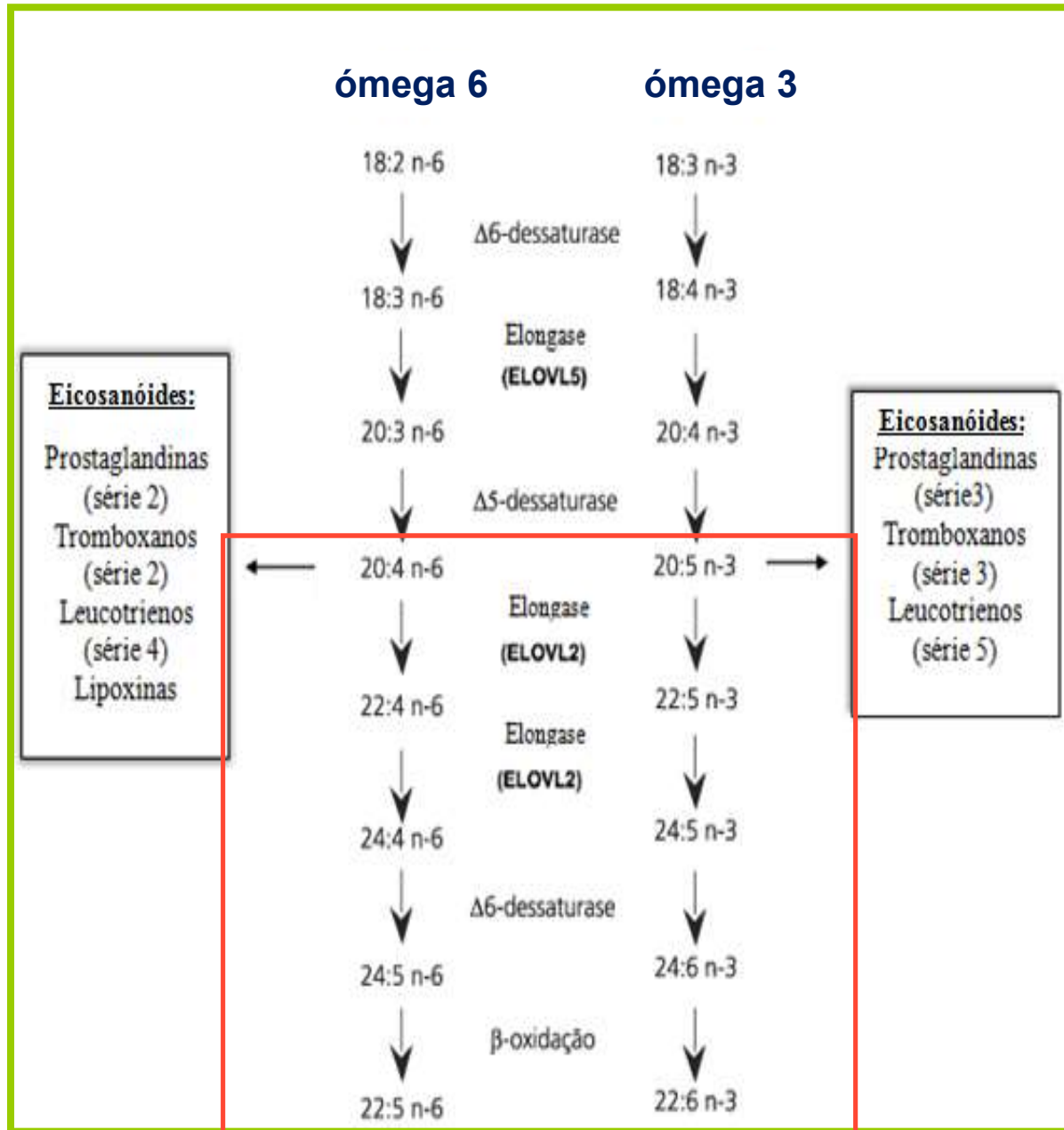
Eicosanóides

O que são eicosanóides?

Mediadores e reguladores dos mecanismos inflamatórios do organismo, modulando o sistema imunitário



Produção de Eicosanóides



EFEITO
ANTI
INFLAMATÓRIO

EFEITO
ANTI
HIPERTENSIVO

EFEITO
ANTI
TROMBÓTICO

EFEITO
ANTI
ARRÍTMICO

EFEITO
ANTI
COAGULANTE

Promotor
Flexibilidade das
Membranas

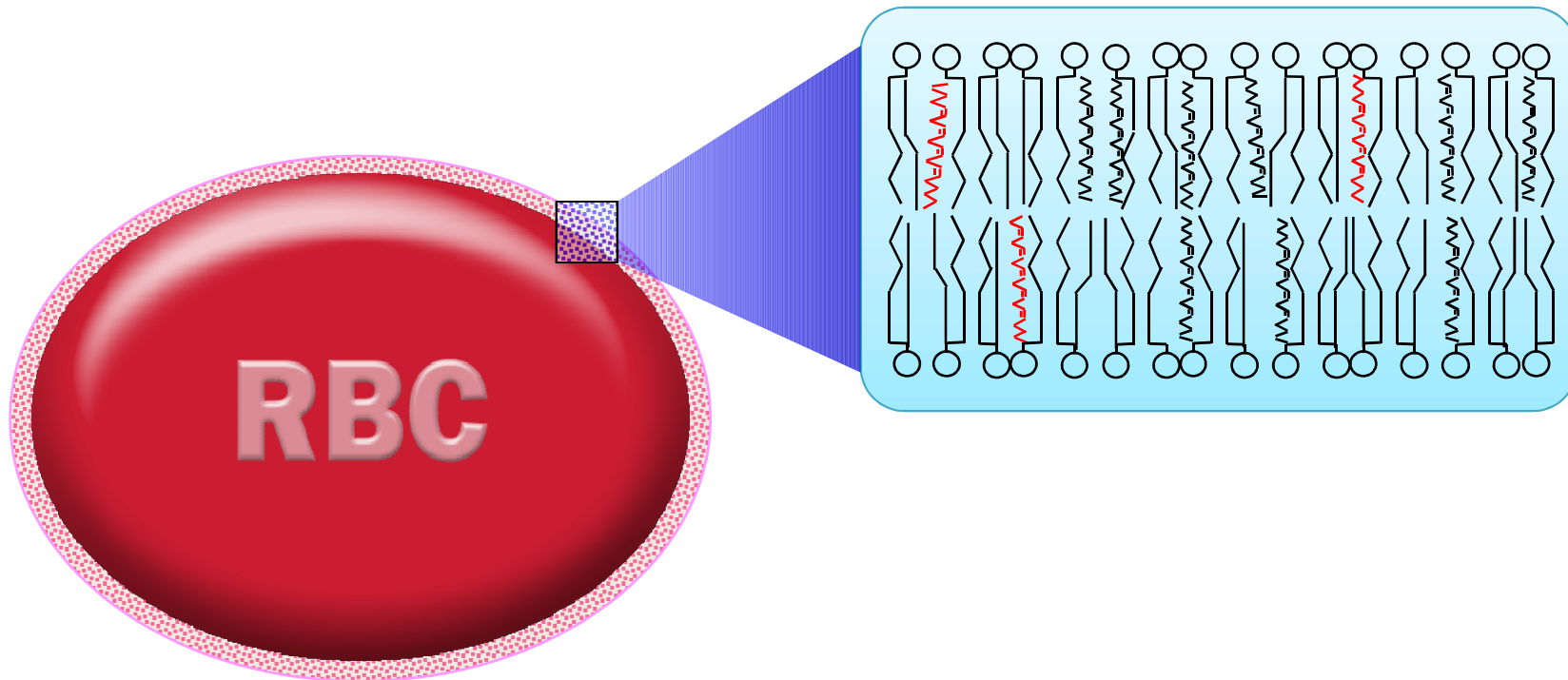
REDUTOR
Níveis
TAG SANGUE

FUNÇÃO
COGNITIVA

**Principais Benefícios
dos ácidos gordos ω 3**

Doença cardiovascular/Índice Omega-3

Índice Omega-3: Representa a quantidade de EPA+DHA na membrana dos eritrócitos, expressa como percentagem dos ácidos gordos totais



Doença cardiovascular

Índice Omega-3 / Zonas de Risco:
Risco Relativo de Morte por DIC



Percentagem de EPA + DHA nas membranas dos
eritrócitos



Aspectos cognitivos (DHA)



O CÉREBRO HUMANO

É o órgão mais rico em **AA ($\omega 6$)** e **DHA ($\omega 3$)**

Desenvolvimento embrionário depende de **AA** e **DHA**

5% **AA** e 8% **DHA** são renovados diariamente

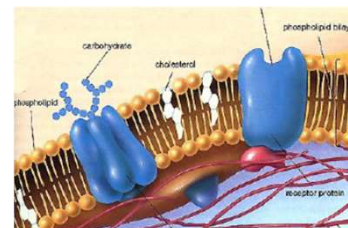
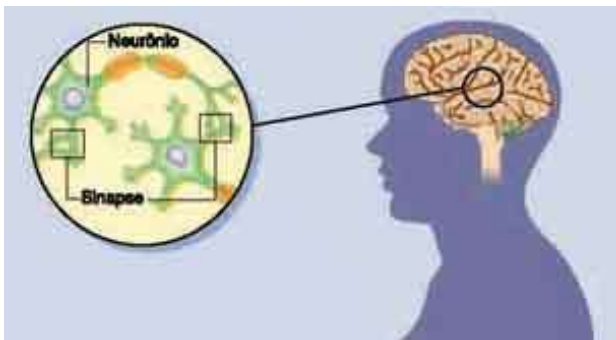
G Hornstra, *Am J Clin Nutr.* 2000
IB Helland, *Pediatrics.* 2003
SI Rapoport, *J Lipid Res.* 2001



Aspectos cognitivos

Os ácidos gordos ómega 3 estão associados a maior rendibilidade no idoso, sendo eficazes na protecção contra a doença de Alzheimer.

DHA selectivamente incorporado na função sináptica.



EPA importante papel anti-inflamatório.

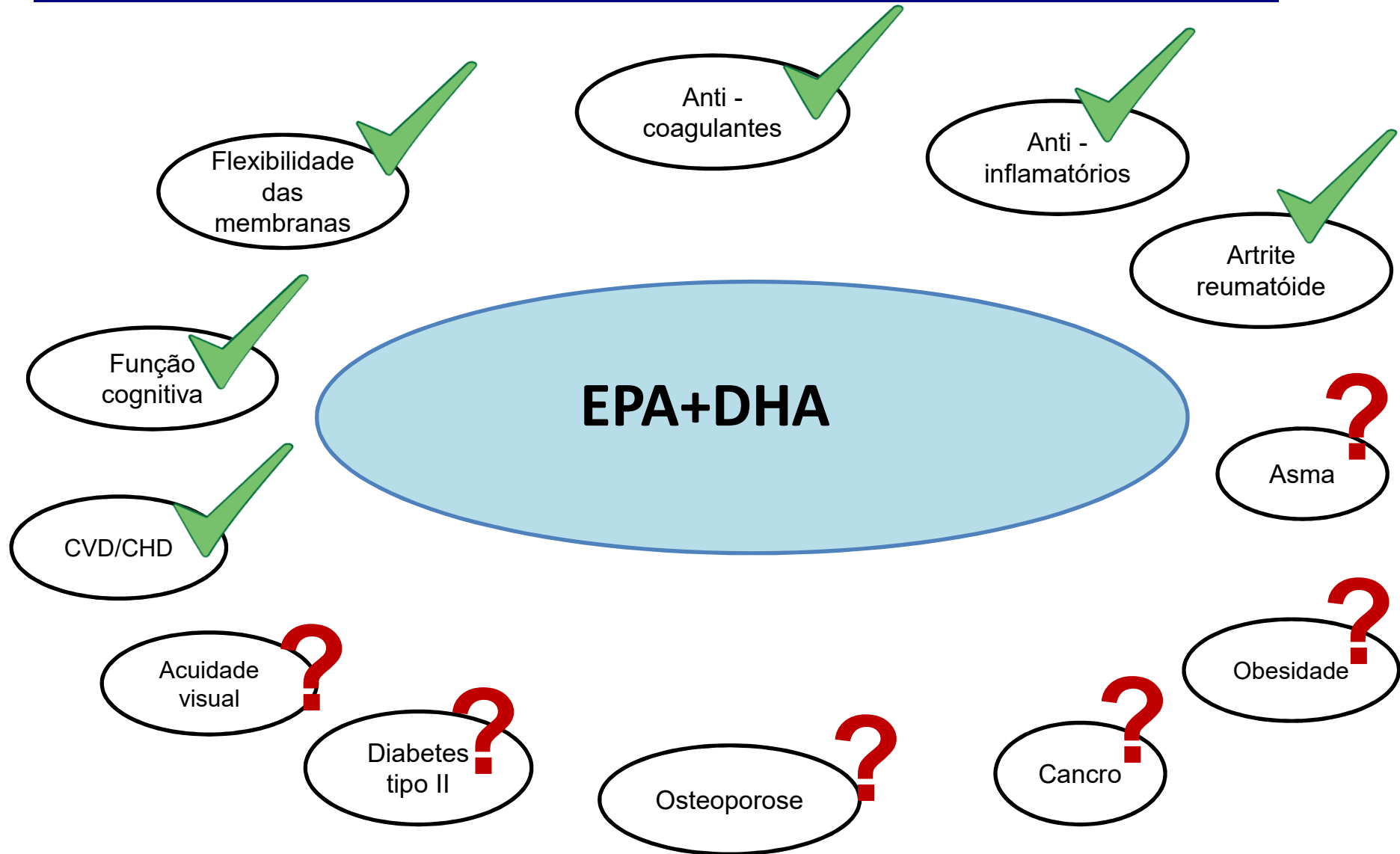
Artrite reumatóide

Ácidos gordos ómega 3 têm importantes propriedades anti-inflamatórias no tratamento desta doença.

Menor incidência em populações com consumo regular de ácidos gordos ω 3.



Evidências Científicas



adaptado de Schmitz et al, 2008



*"A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original."*

Albert Einstein

Muito obrigada pela atenção!

Narcisa Bandarra

narcisa@ipma.pt