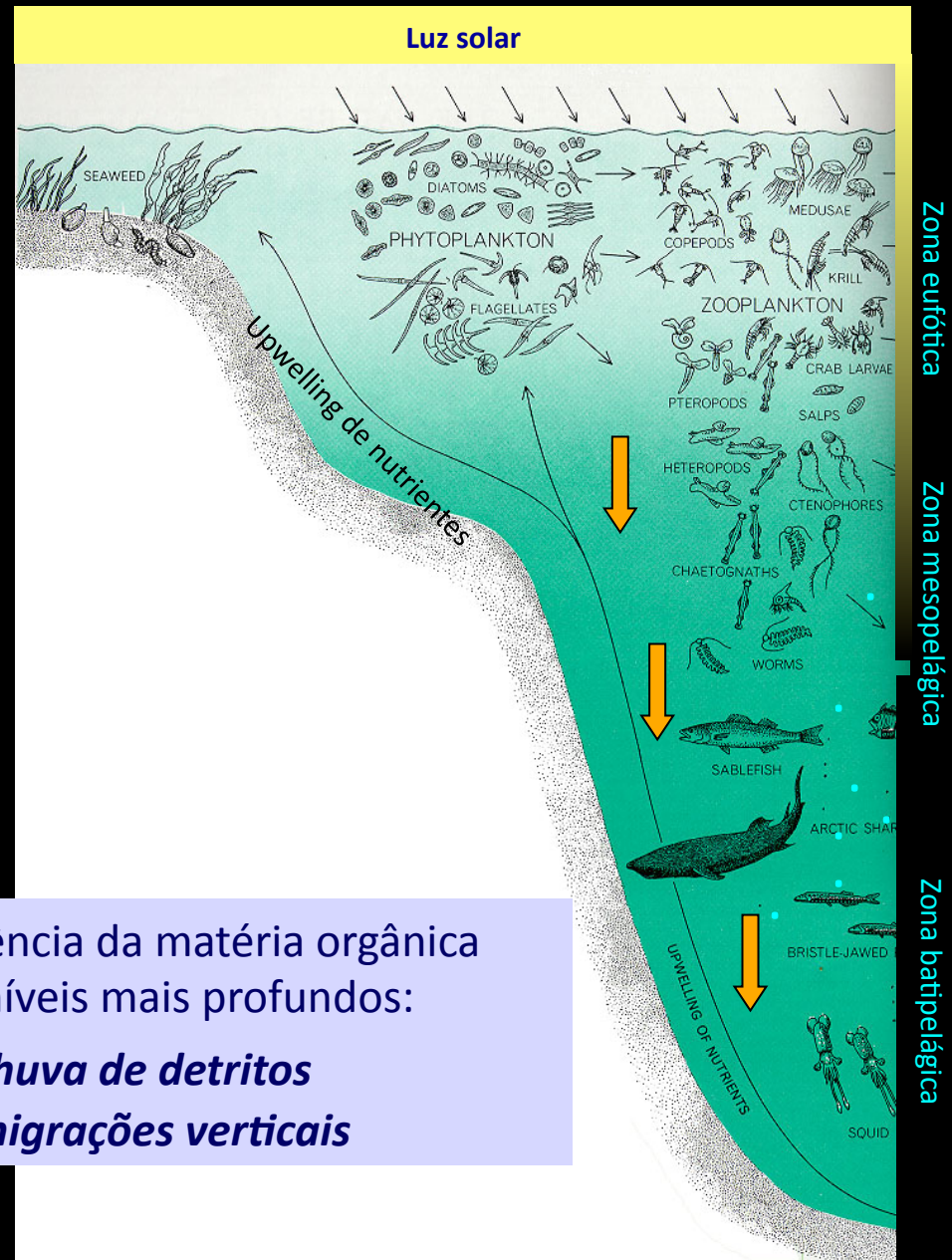


PRODUÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE MATÉRIA ORGÂNICA

A matéria orgânica é principalmente sintetizada na zona eufótica pelo *fitoplancton*, consumida pelo *zooplancton* e pequenos *peixes* que suportam predadores do necton (nadadores activos)

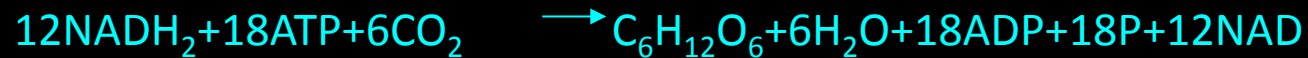
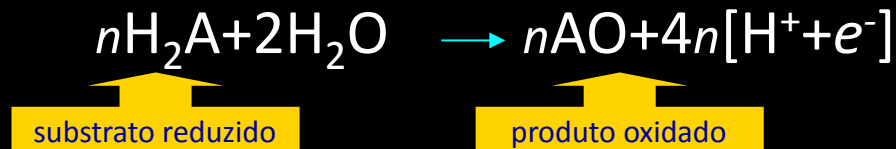
Transferência da matéria orgânica para os níveis mais profundos:

- ↓ 1. *chuva de detritos*
- 2. *migrações verticais*

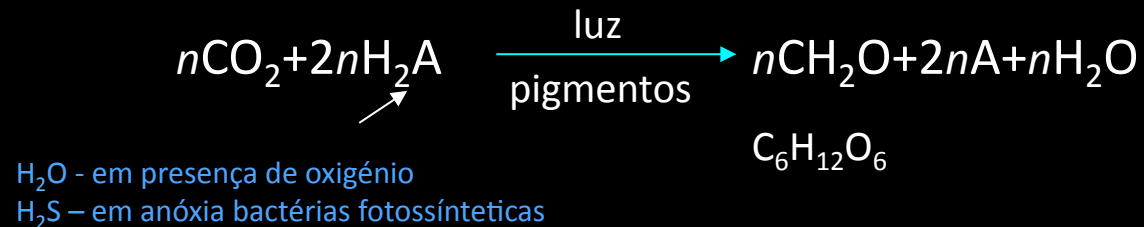


PRODUÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA

BACTERIOPLANKTON - quimiossíntese



FITOPLANKTON - fotossíntese



RESPIRAÇÃO AERÓBIA



PRODUÇÃO PRIMÁRIA

PRODUÇÃO PRIMÁRIA - Substratos, oxidantes e produtos finais

	Dadores de e- (substratos reduzidos)	Receptores de e- (oxidantes)	Produto final (oxidado)
FOTOSSÍNTESE (LUZ)			
Presença de O ₂	H ₂ O	CO ₂	O ₂
Ausência de O ₂	H ₂ S, H ₂	CP ₂	S ⁰ , SO ₄ ²⁻
QUIMIOSSÍNTESE			
B. nitrificantes	NO ₂ ⁻ , NH ₄ ⁺ , NH ₂ OH	O ₂ , NO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻
B. sulfo-redutoras*	H ₂ S, S ⁰ , S ₂ O ₃ ⁻	O ₂	S ⁰ , SO ₄ ²⁻
B red. hidrogénio*	H ₂	O, SO ₄	H ₂ O
B. red. metano*	CH ₄	O ₂	CO ₂
B. red. ferro*	Fe ²⁺	O ₂	Fe ³⁺
B. red. CO*	CO	H ₂	CH ₄

* também heterotróficos

MEDIÇÃO DA PRODUÇÃO

PRODUÇÃO PRIMÁRIA

MÉTODOS

Incubação à luz (L) e no escuro (E)

PRODUÇÃO DE OXIGÉNIO

ASSIMILAÇÃO DE CARBONO (^{14}C)

PPB = variação em L (prod+resp) + variação em E (resp)

$$\text{PPL} = \text{PPB} - \text{R}$$

PRODUÇÃO SECUNDÁRIA

MÉTODO INDIRECTO Ex: stock médio (1gm^{-2}) x tempo médio de geração (1 mês)

$$P = 12 \text{ g m}^{-2} \text{ ano}^{-1}$$

MÉTODO DAS COORTES

$$P_t = (N - N_t) \times [(W - W_t) / 2] + (B_t - B)$$

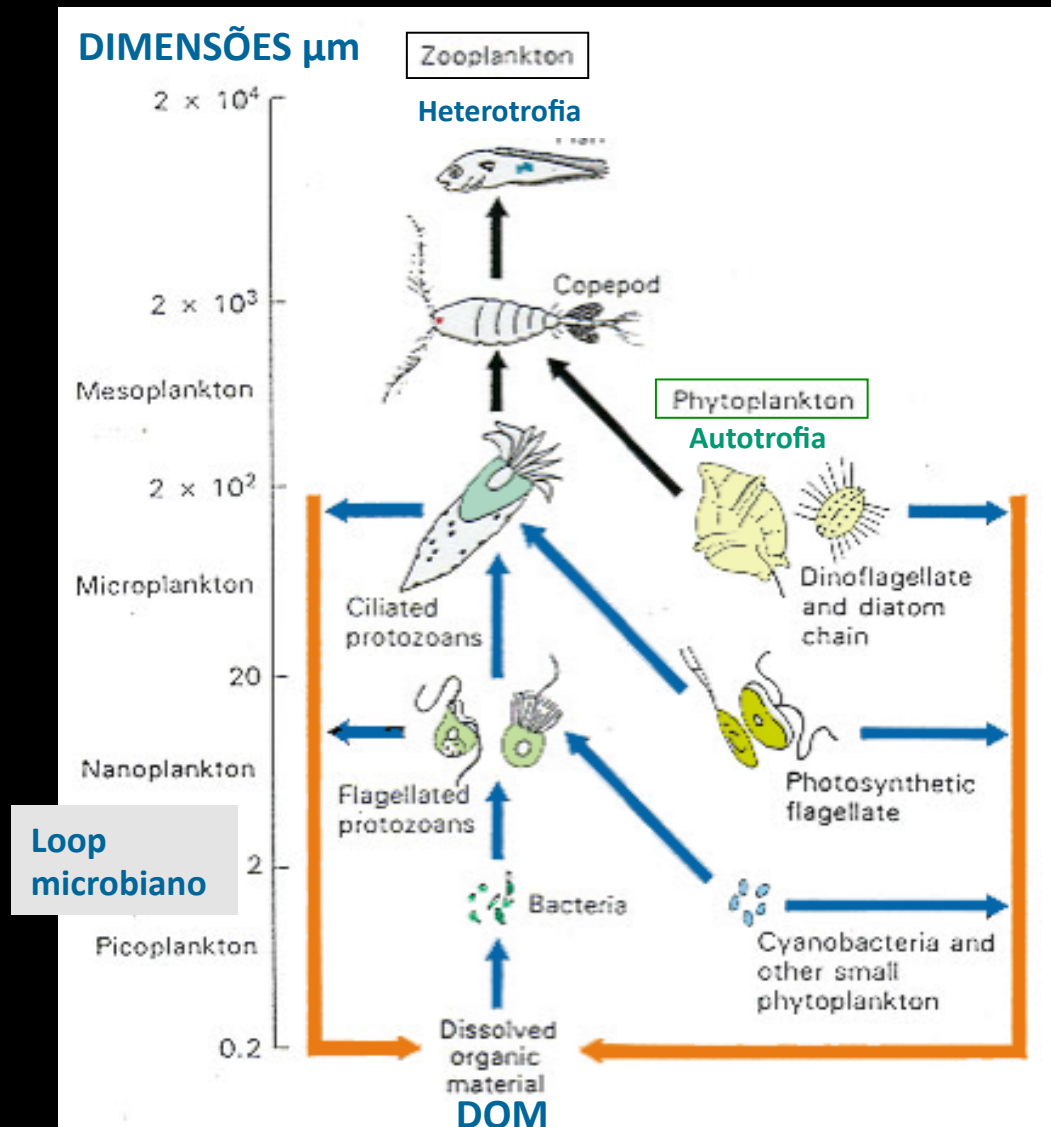
N - nº indivíduos

W - peso médio dos indivíduos

B - biomassa

TRANSFERÊNCIAS DE MATÉRIA ORGÂNICA

entre os principais grupos de organismos planctônicos



PROCESSOS FISIOLÓGICOS

Excreção e exudação

PROCESSOS DE DECOMPOSIÇÃO

Morte dos organismos



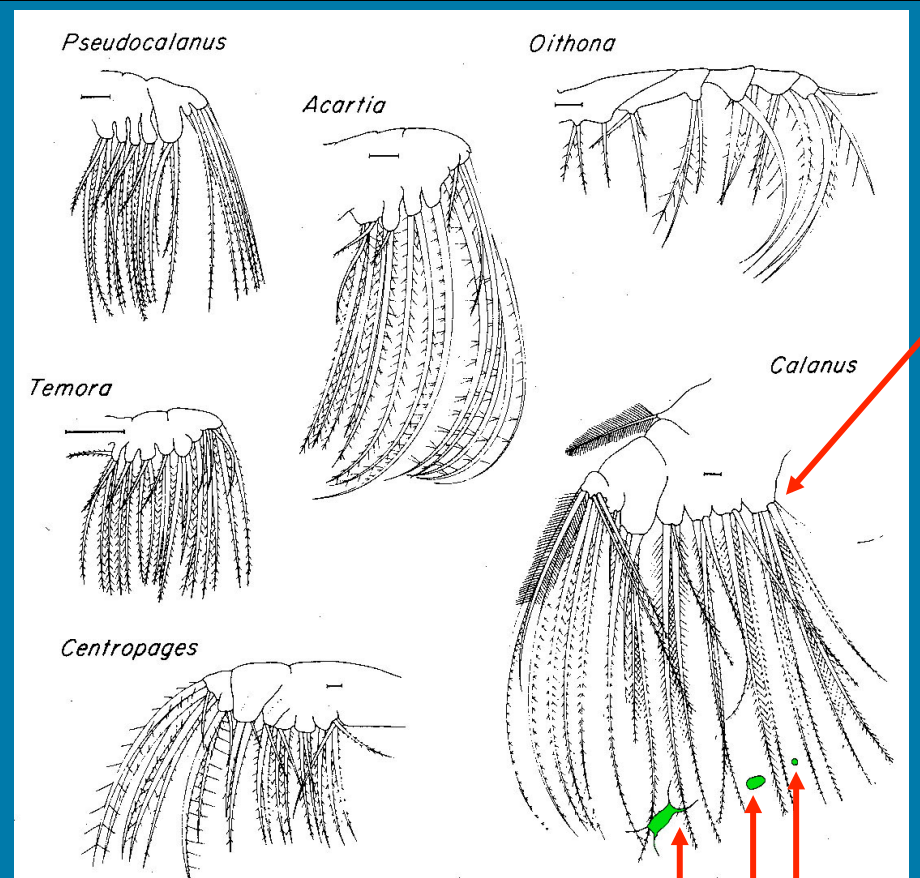
fornecem os **substratos orgânicos** (DOM e POM) para os organismos heterotróficos

DOM - hidratos de carbono, aminoácidos e proteínas, lípidos, ácidos húmicos

POM - agregados

SELECÇÃO DE ALIMENTO

Suspensívoria



Copépodes (2ª maxila)

Células fitoplanctónicas

Barras: 20 micrometros

Predação



Calanus sp.

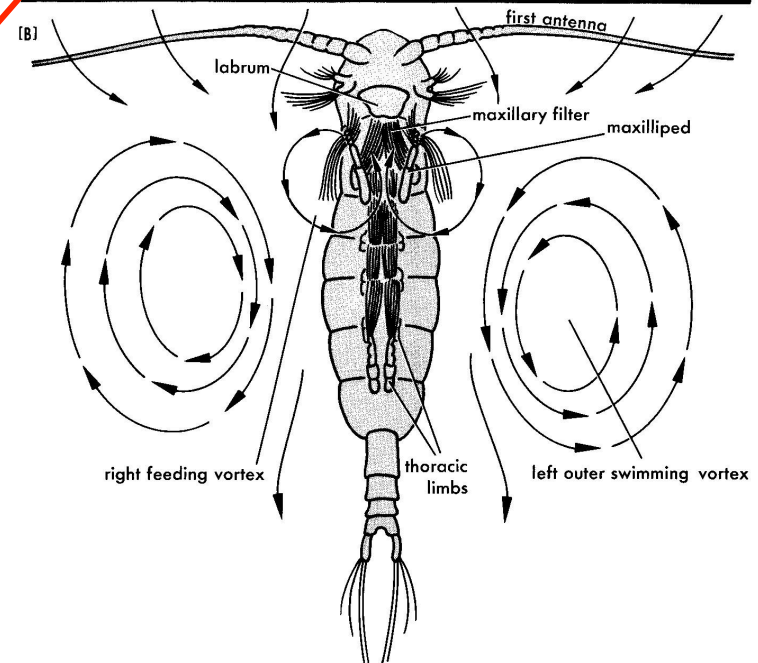
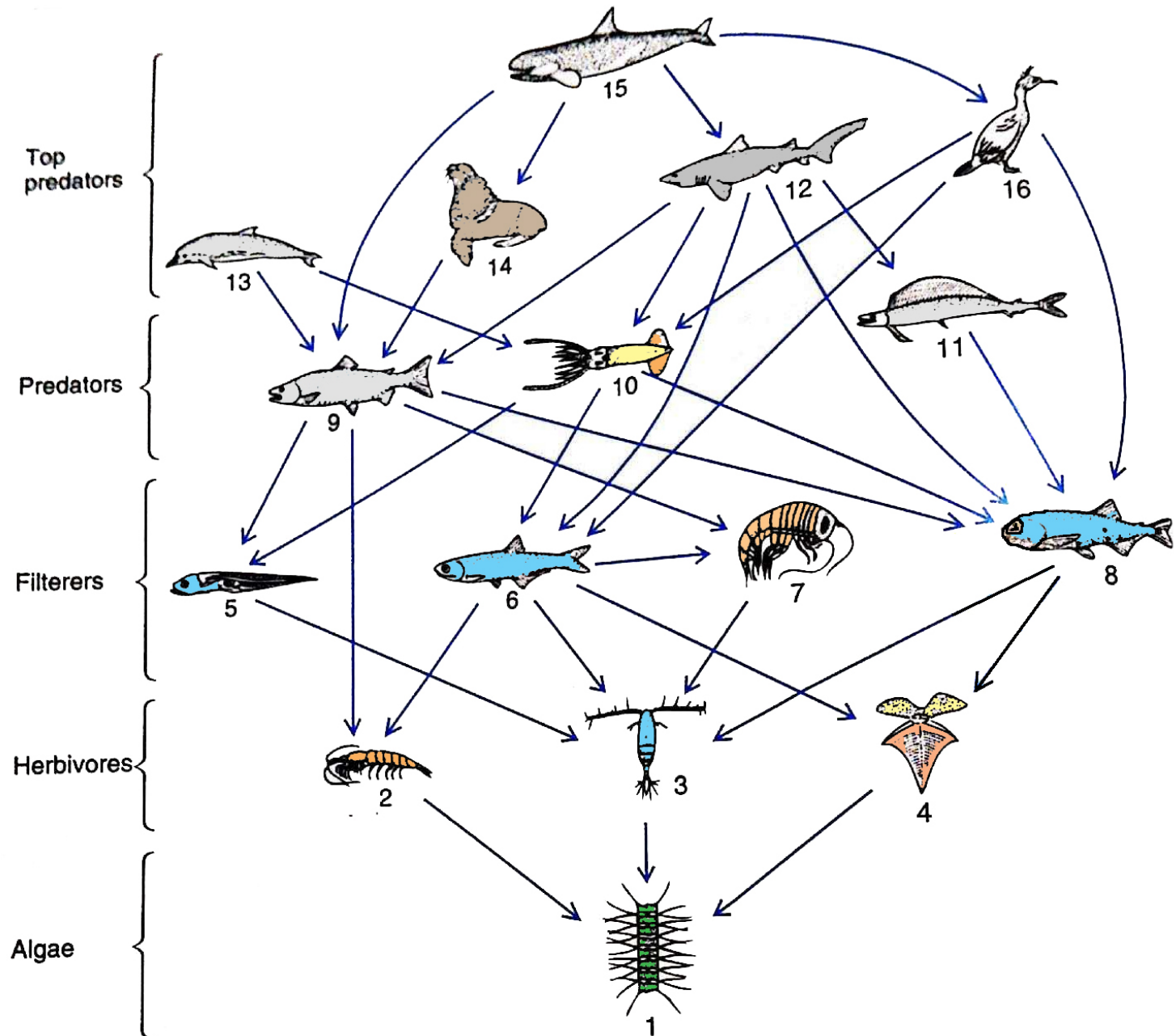


Figure 4-6. Feeding in *Calanus*. A: Dorsal view of a living *Calanus*. B: Ventral diagram of the vortices created in swimming which bring food particles into the midline and through the maxillary filter. [A: Photo © Douglas P. Wilson. B: adapted from H. Graham Cannon in *Brit. J. Exp. Biol.*, 6:131-144, 1928.]

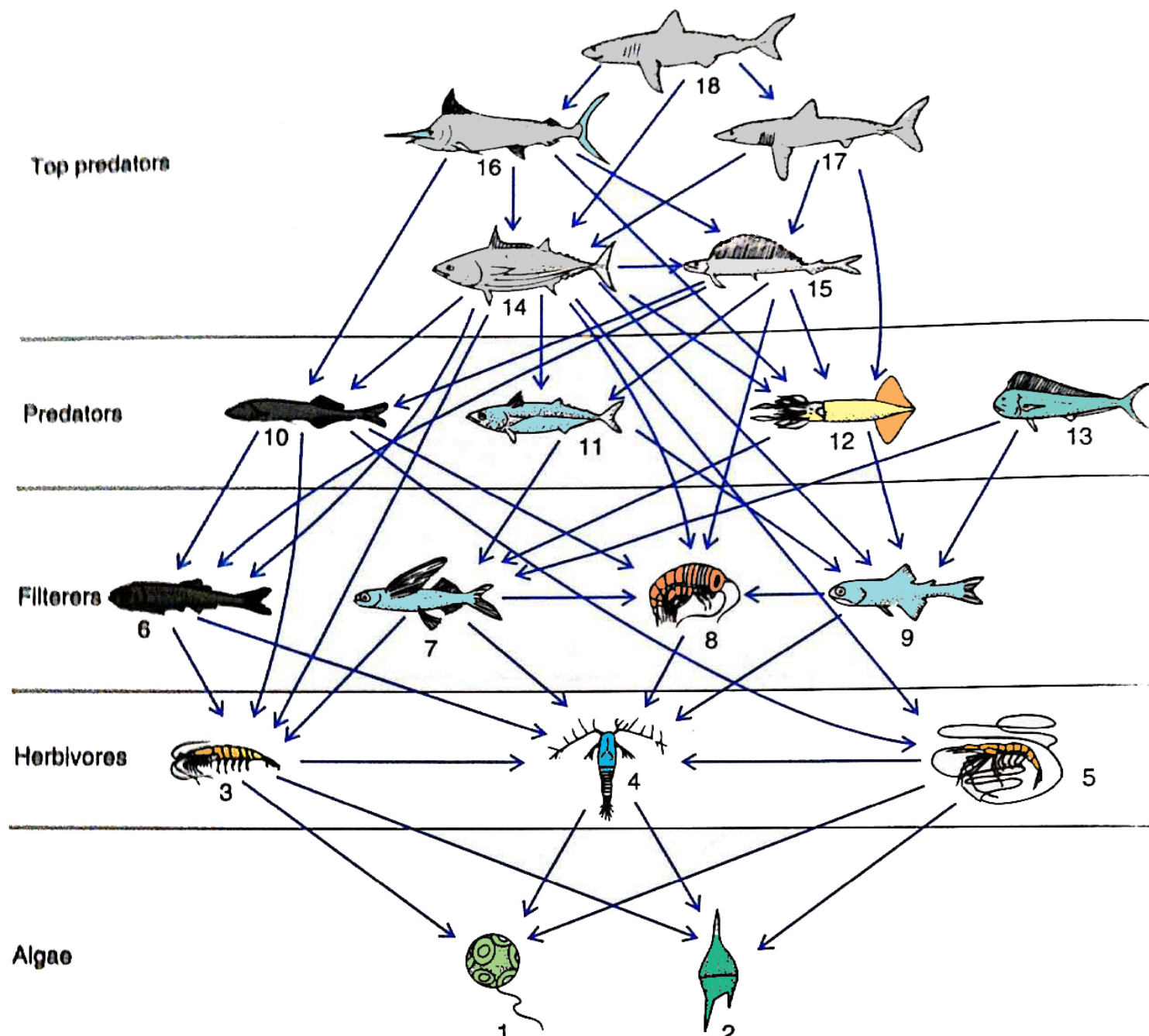
Correntes geradas pelos apêndices

Águas frias

Águas mais frias
e mais
produtivas –
nutrientes não
limitantes
controle pelos
predadores (top-
down)

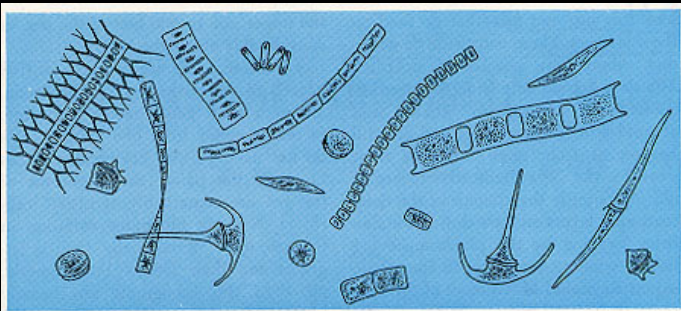


Águas tropicais

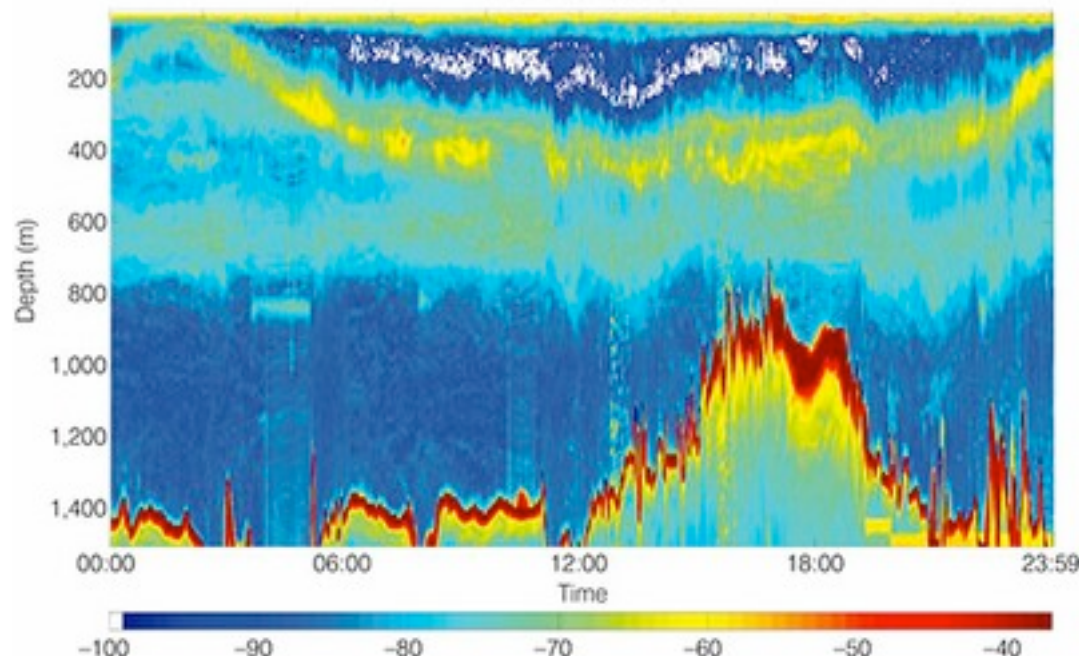


Maior complexidade, mais espécies, mais níveis

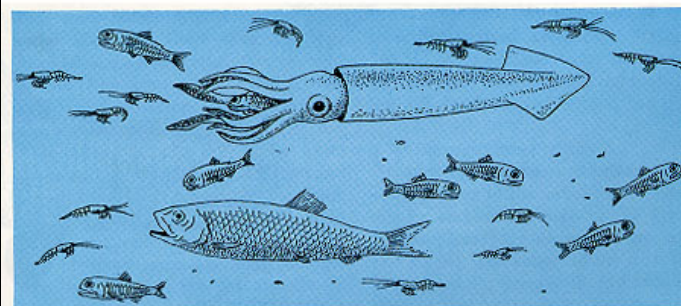
ayer



18 kHz June, 2004



DSL



DSL - CADEIA ALIMENTAR

Diatomáceas e
dinoflagelados (*fitoplancton*)



Copépodes (*zooplancton*)



Eufausiáceos (crustáceos) e
Mictofídeos (pequenos peixes de
profundidade)

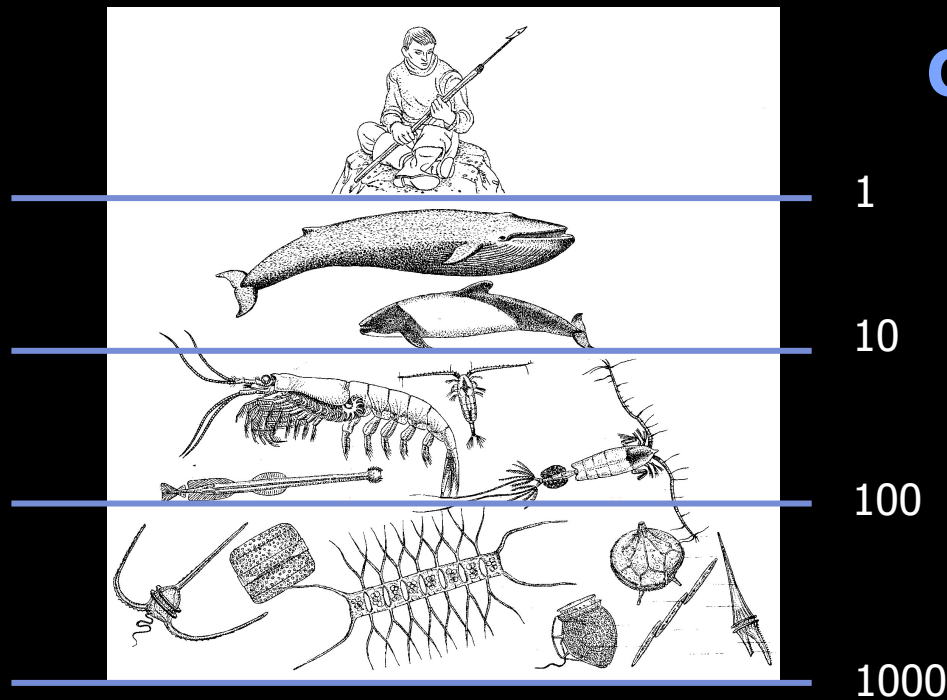
(*macroplankton/micronekton* - DSL)



Cefalópodes, arenques, animais
de maiores dimensões (*nekton* - DSL)

CADEIAS ALIMENTARES

Transferência de matéria e energia



Pirâmide trófica da Antártida
(simplificada)

Cálculo da produção (P)

$$P = BE^n$$

B - produção primária anual
E - eficiência ecológica ($E_c \times G$)
 E_c - produção anual consumida
G - eficiência de crescimento
(DW / W_{alimento})
n - nº de níveis tróficos

$$P \sim 10\% (10-20\%)$$

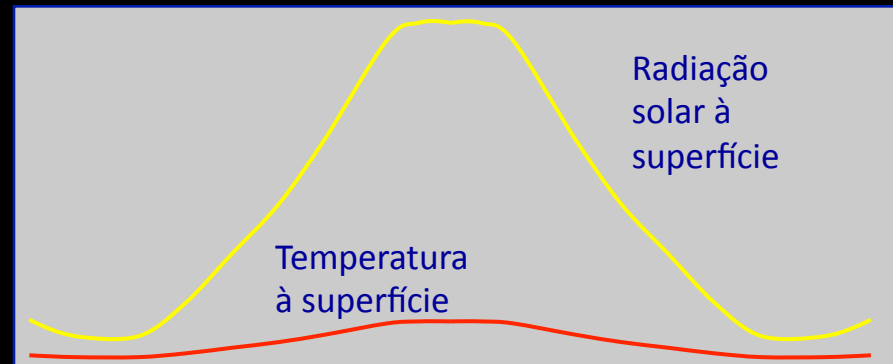
ESTAÇÕES OCEÂNICAS

MARES POLARES

PRODUÇÃO NAS ALTAS LATITUDES

Esquema das variações sazonais
de:

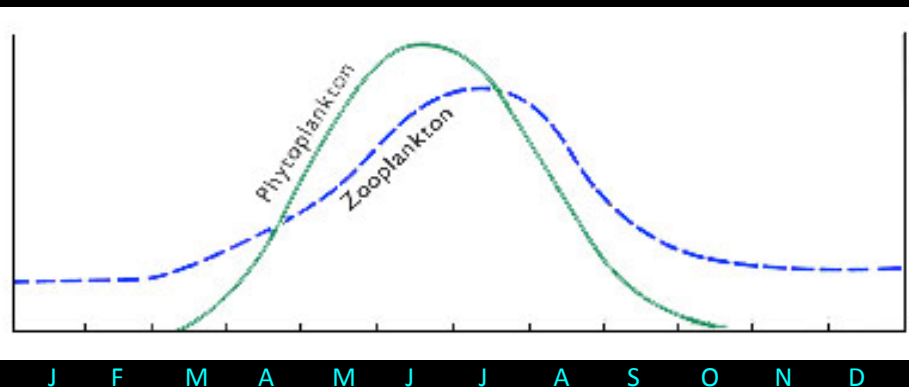
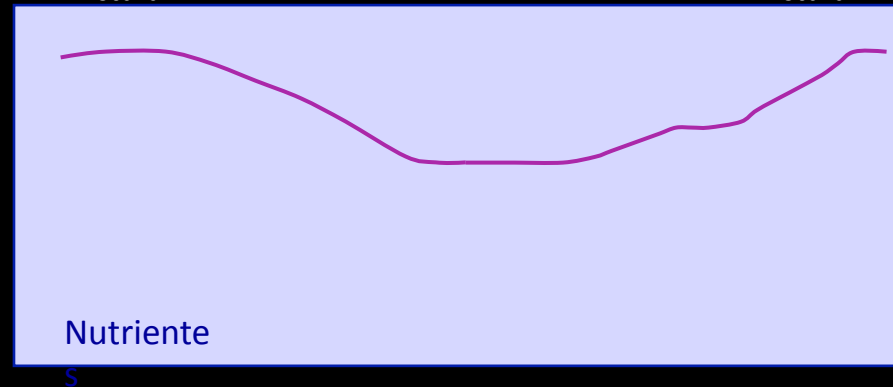
- luz
- temperatura
- nutrientes
- biomassa de plancton



termoclina

mistura

mistura



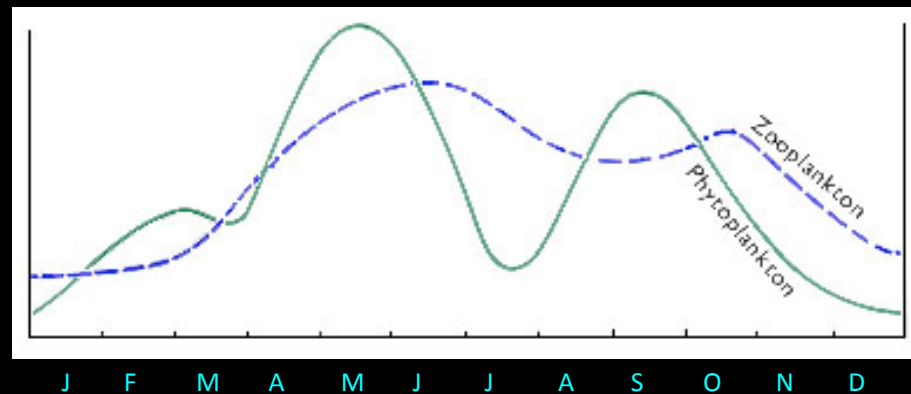
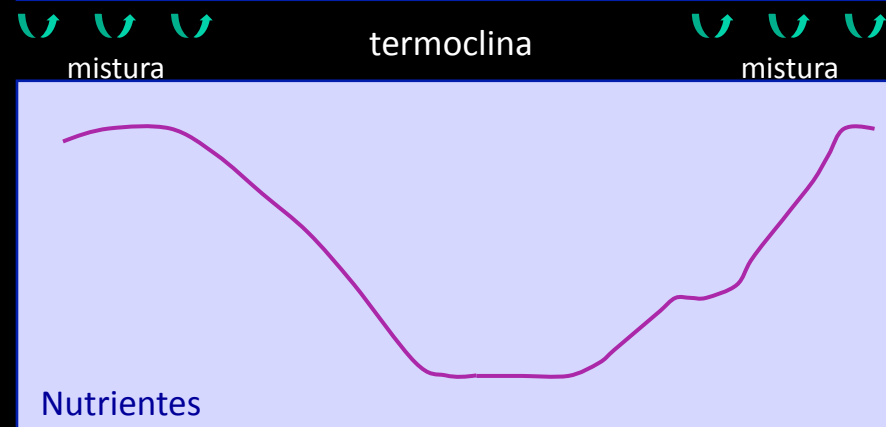
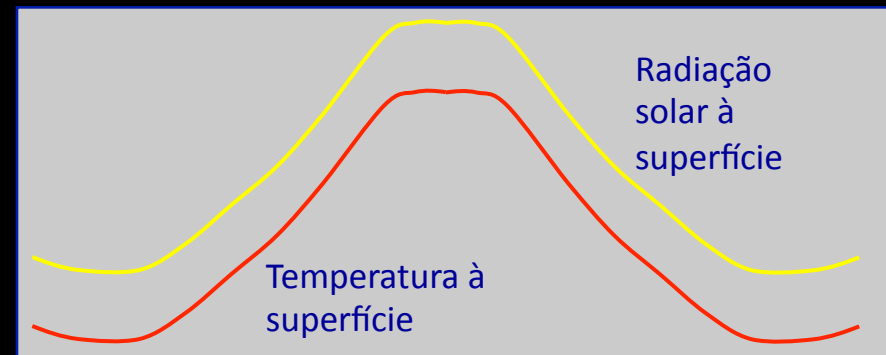
ESTAÇÕES OCEÂNICAS

MARES TEMPERADOS

PRODUÇÃO NAS MÉDIAS LATITUDES

Esquema das variações sazonais
de:

- luz
- temperatura
- nutrientes
- biomassa de plancton



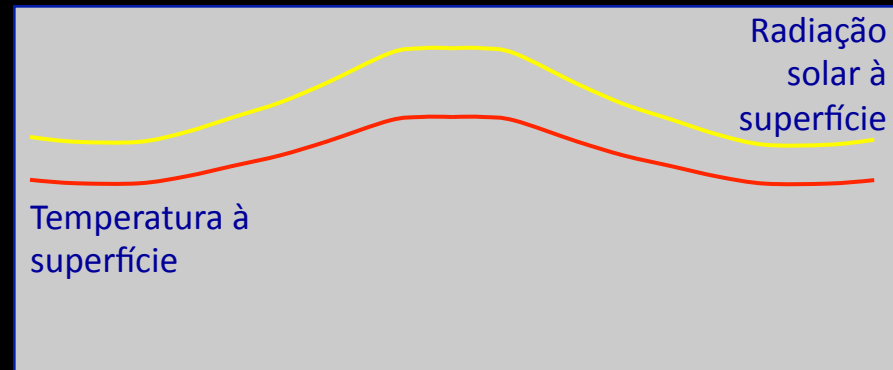
ESTAÇÕES OCEÂNICAS

MARES TROPICAIS

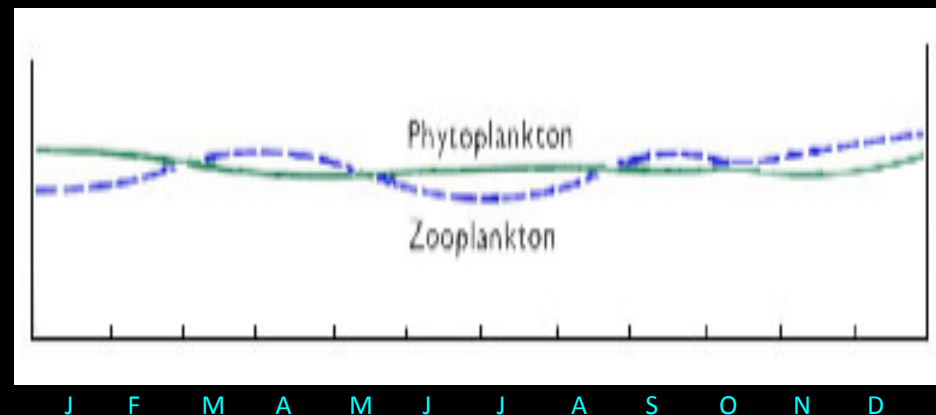
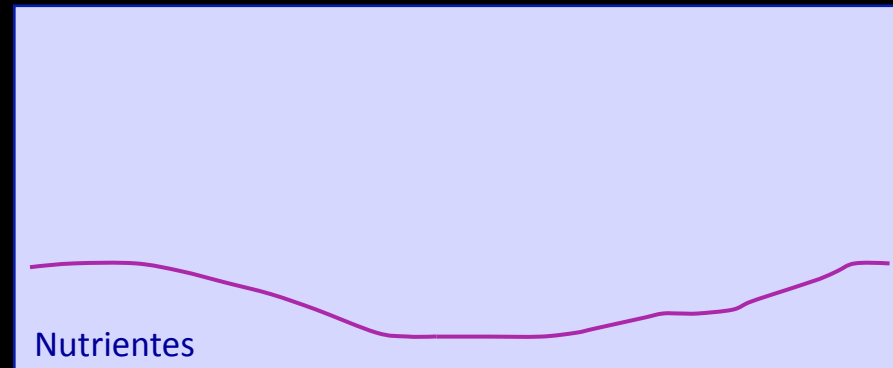
PRODUÇÃO NAS BAIXAS LATITUDES

Esquema das variações sazonais de:

- luz
- temperatura
- nutrientes
- biomassa de plancton



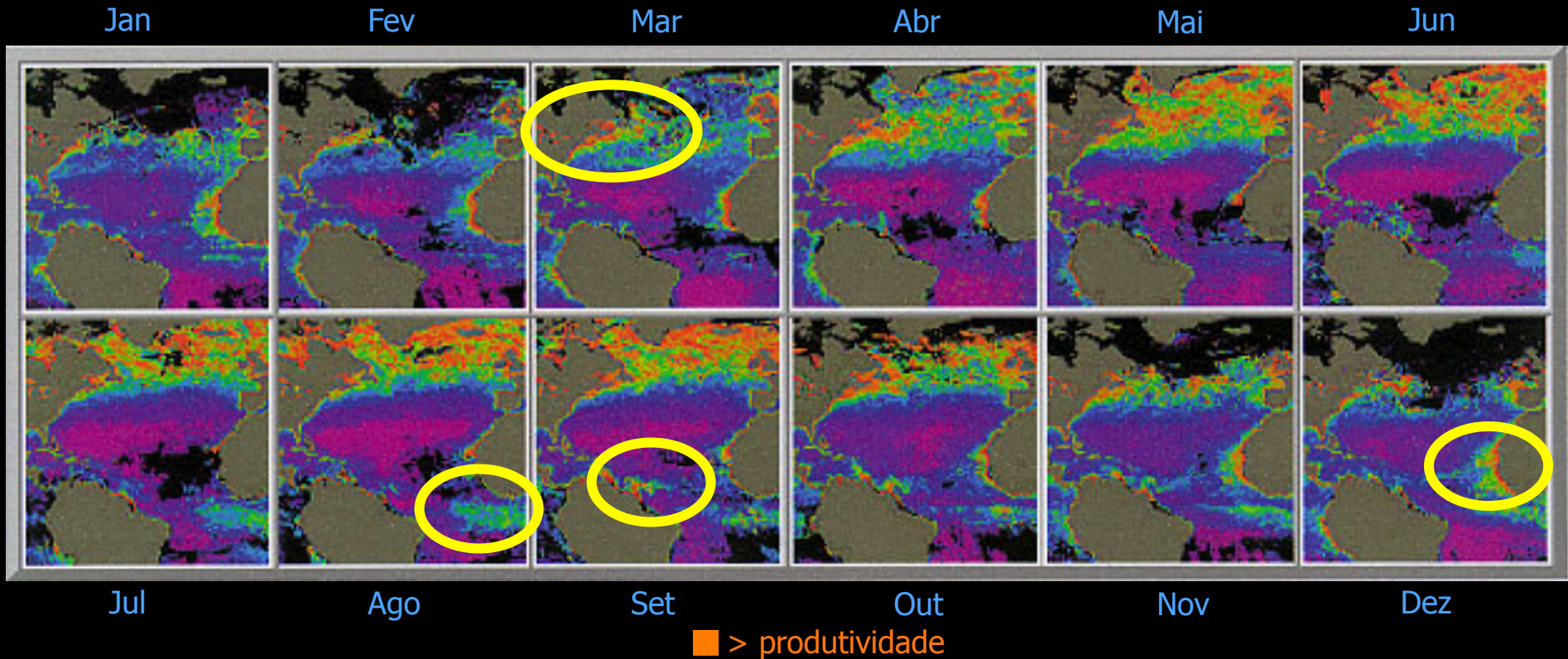
← mistura → termoclina ← mistura →



FITOPLANCTON

VARIAÇÃO MENSAL DA PRODUÇÃO NO ATLÂNTICO NORTE

<http://daac.gsfc.nasa.gov>



O ciclo começa com o **bloom da Primavera** nas latitudes médias no Atlântico W e propaga-se para E e NE.

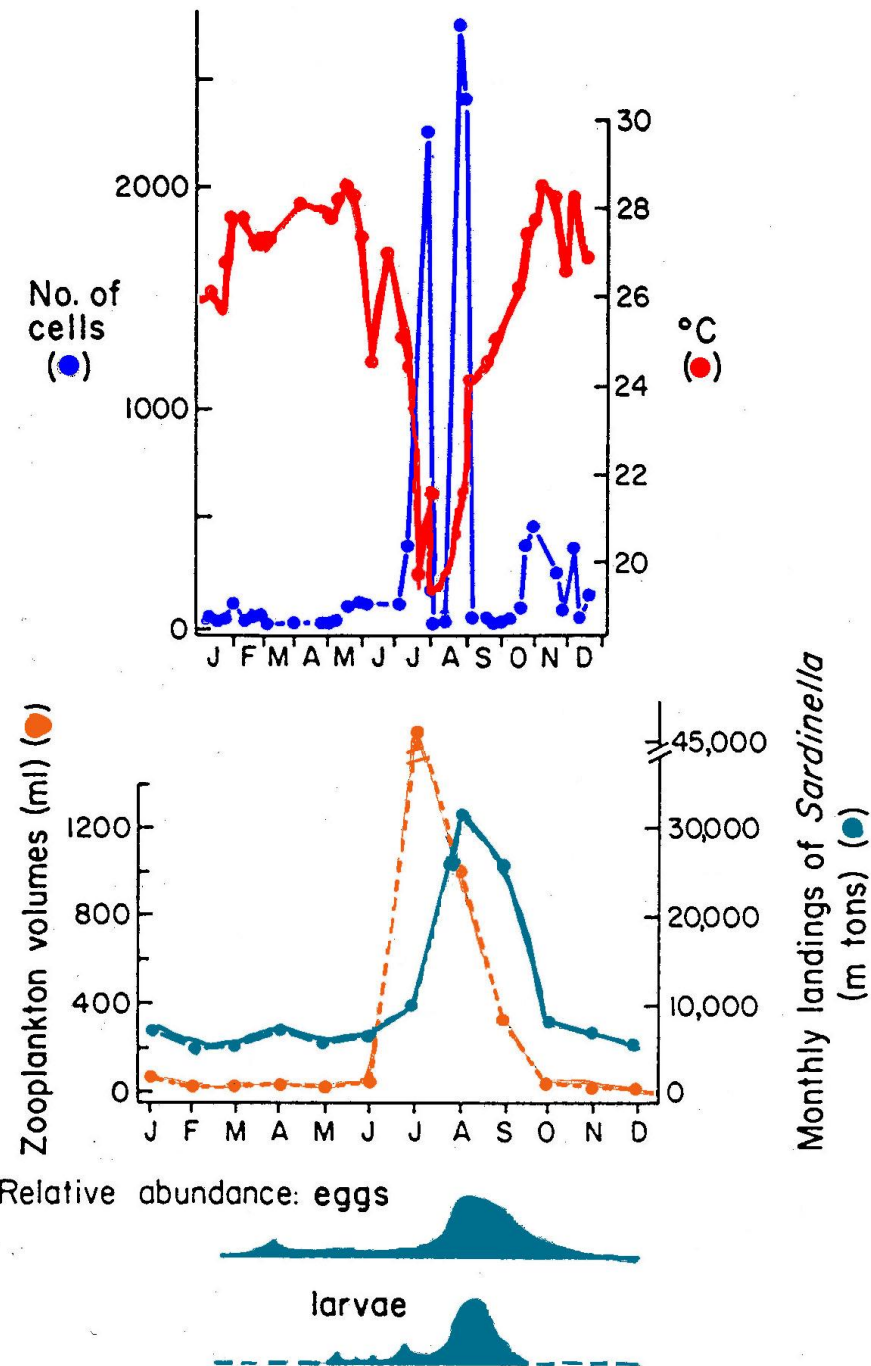
Outros aspectos: Efeitos do **upwelling equatorial** no fim do Verão-Outono
Movimento offshore da **pluma do Amazonas** no Outono
Produtividade do **upwelling do NW da costa africana**.

NOTA: a cor intensa do Mar do Norte ao longo do ciclo deve-se também a SPM e DOM

VARIAÇÕES SAZONAIS UPWELLING

Golfo da Guiné, Gana

Condições de **upwelling** proporcionam o rápido desenvolvimento de fitoplancton e de zooplankton com impacto nos desembarques de *Sardinella aurita* (sistema controlado pela disponibilidade de nutrientes)

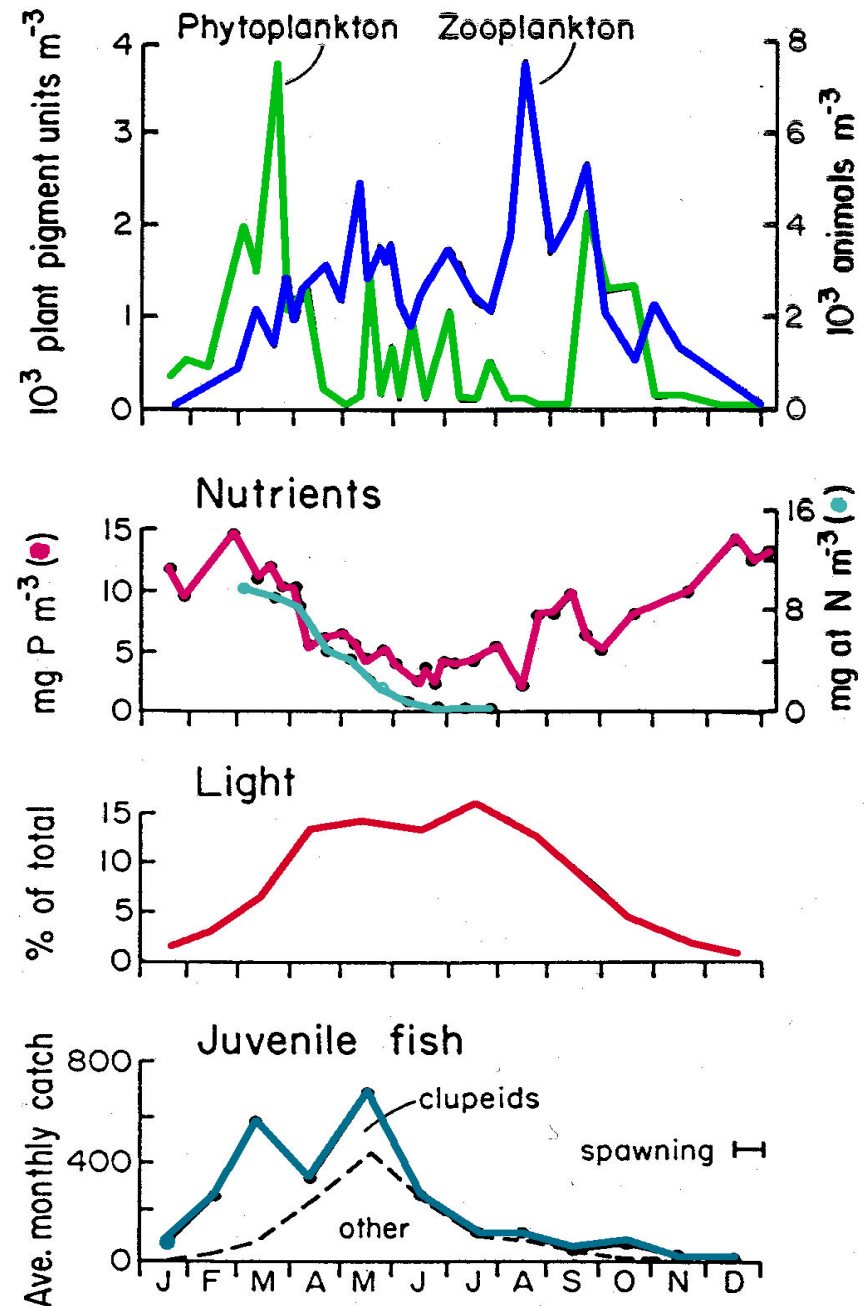


VARIAÇÕES SAZONAIS

MISTURA INTERMITENTE

Canal da Mancha

Períodos intermitentes de **mistura**, de origem meteorológica ou de maré, originam picos de fitoplankton durante o Verão. Os juvenis de peixes controlam os efectivos do zooplankton na Primavera. Sistema misto, regulado no Verão pelos nutrientes e na Primavera pelos predadores

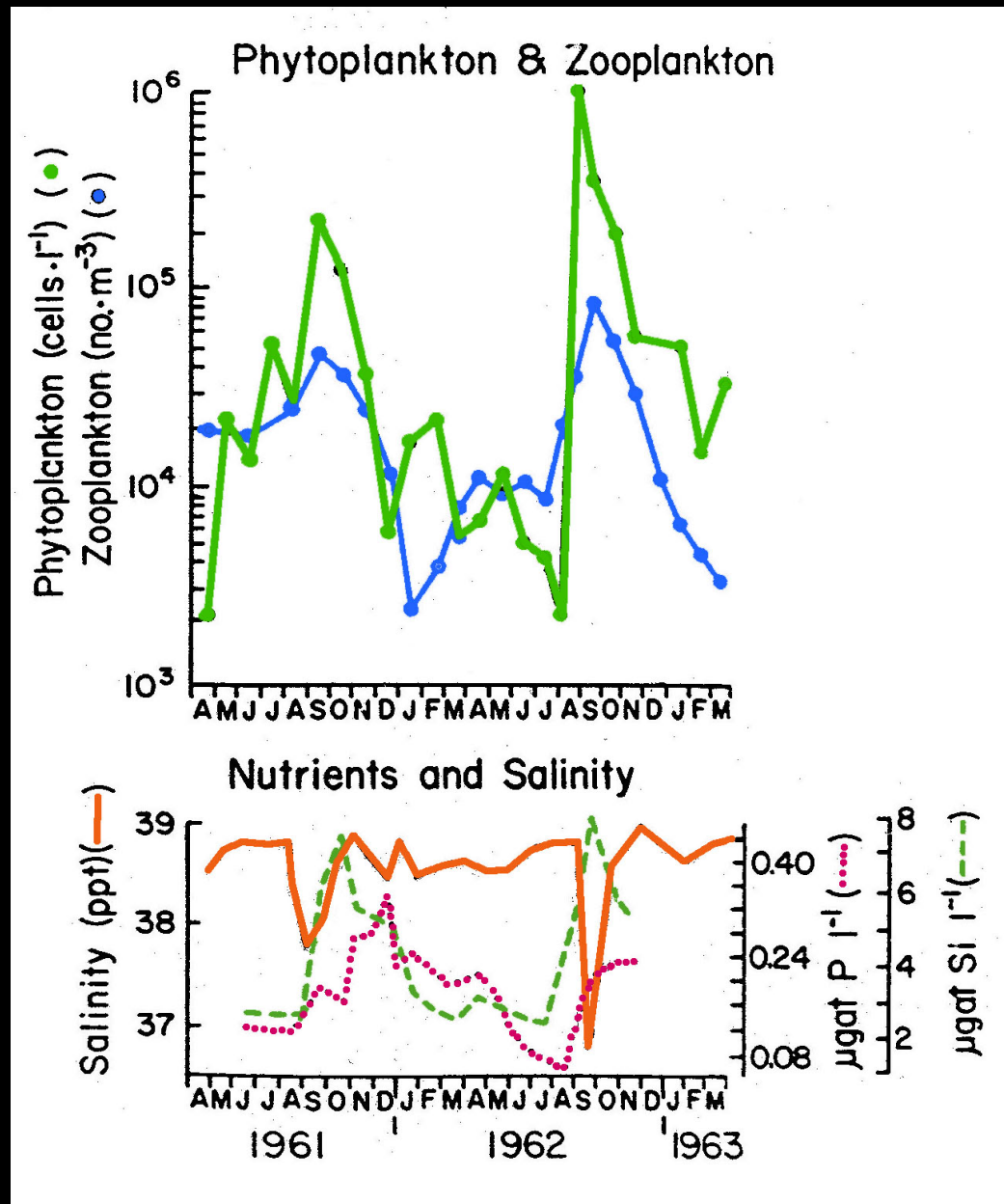


VARIAÇÕES SAZONAIS NUTRIENTES

Estuário do Nilo

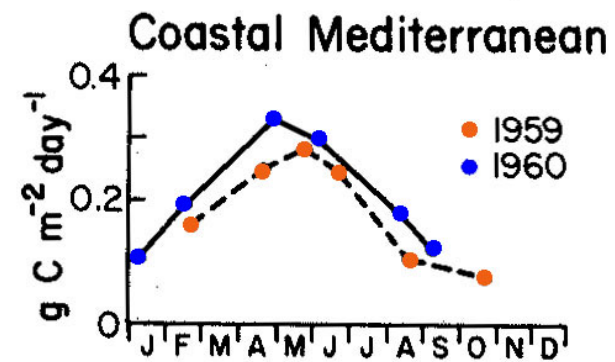
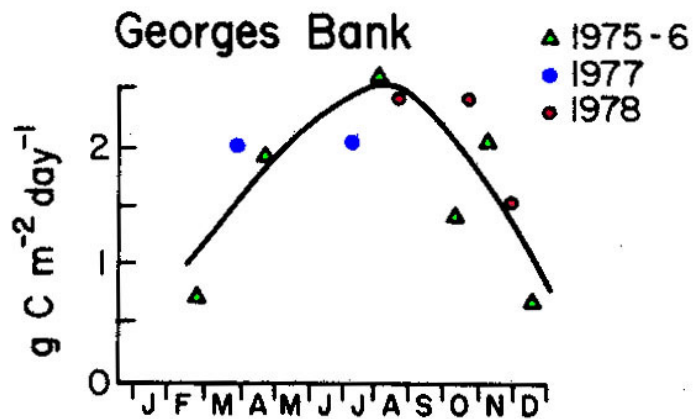
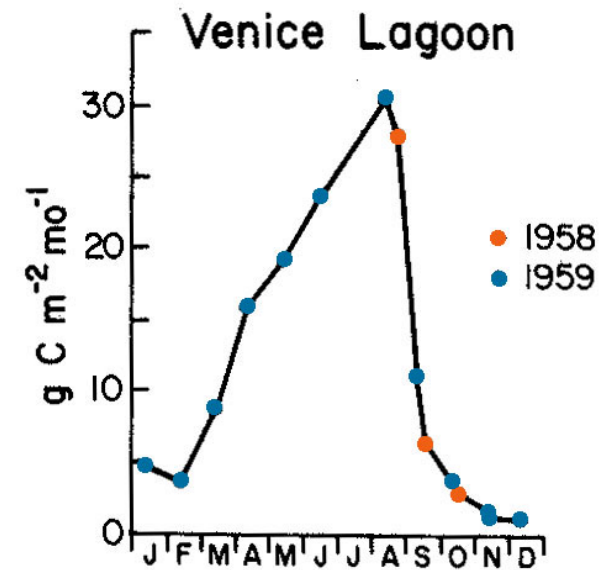
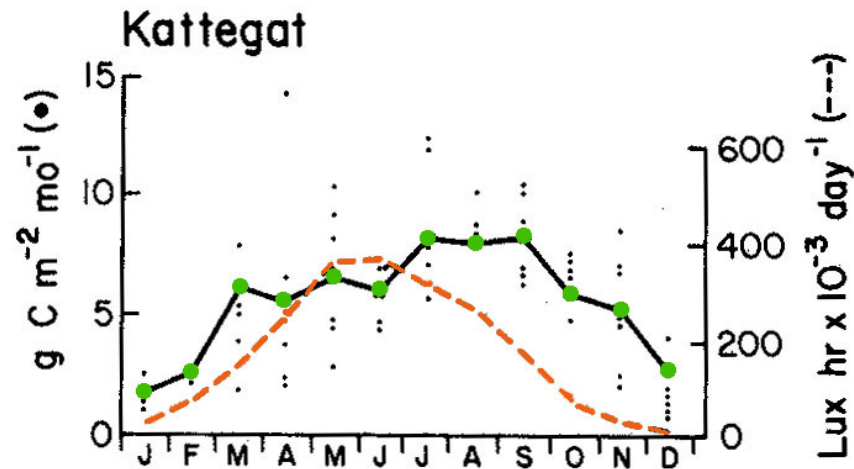
O input de **nutrientes** resultante da descarga sazonal do rio origina o bloom do fitoplancton seguido do desenvolvimento do zooplankton.

(regulação pelos nutrientes)



VARIAÇÕES SAZONAIS

ÁGUAS COSTEIRAS E SISTEMAS POUCO PROFUNDOS



A estratificação é pouco importante e os nutrientes estão quase sempre disponíveis.
O sistema é regulado pela **quantidade de luz** existente

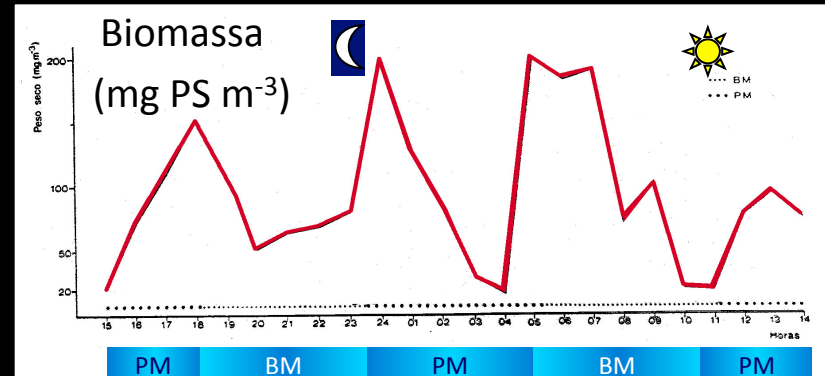
ESTUÁRIOS

VARIAÇÕES DIÁRIAS

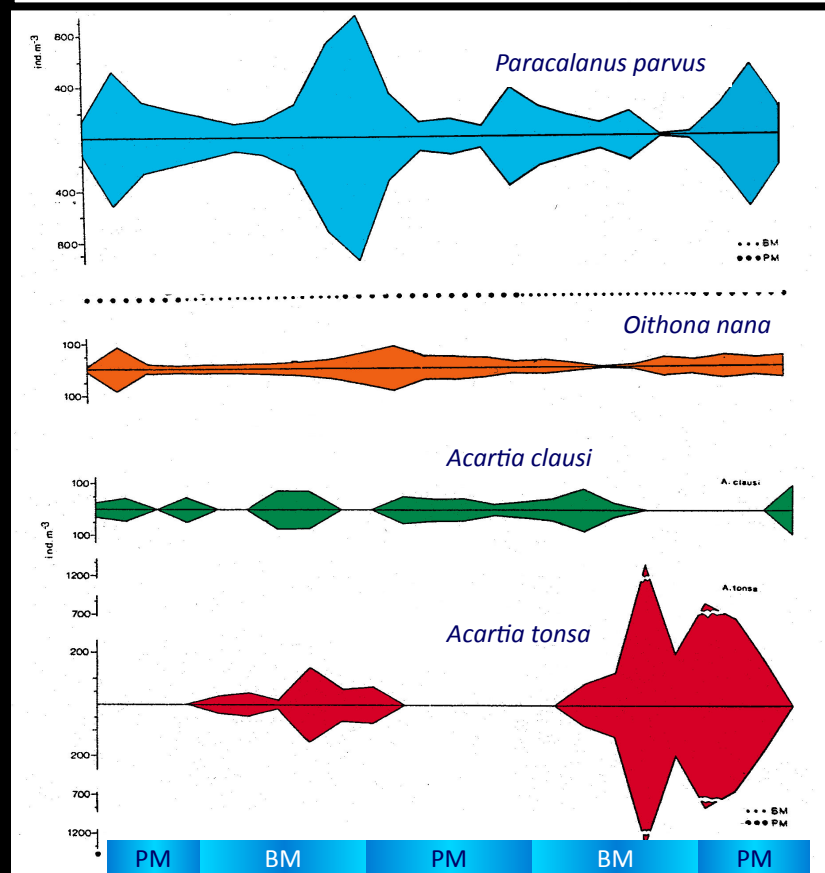
RELAÇÃO COM A MARÉ



Biomassa (Peso Seco) e densidades de copépodes durante **dois ciclos de maré (24h)** na estação do Montijo

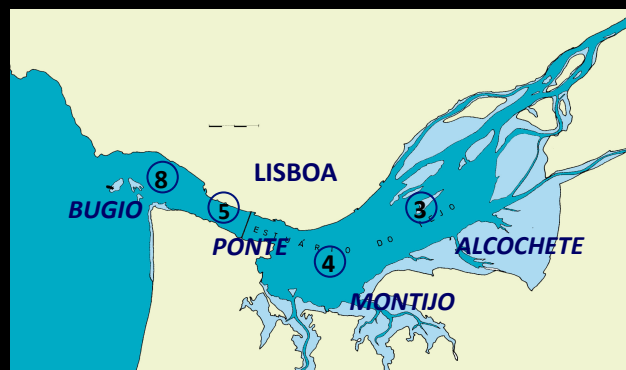


Densidade (indiv m⁻³)



VARIAÇÃO DA BIOMASSA ZOOPLANCTÓNICA (TEJO)

relação com os factores físicos e biológicos



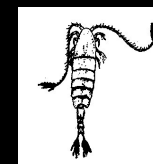
Estuário do Tejo

Hidrodinâmica

- Correntes de maré
- Circulação estuarina



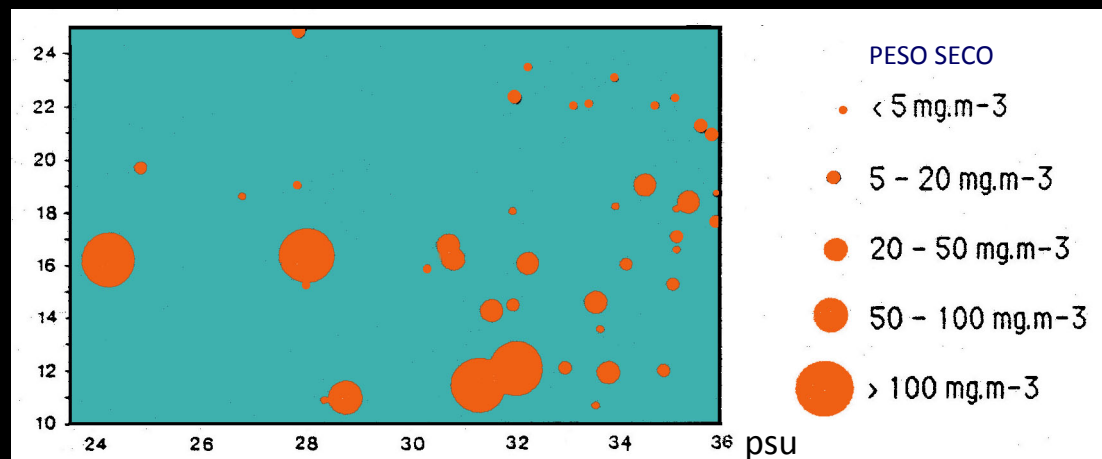
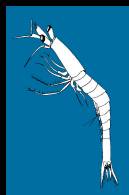
Salinidade (psu)



Biomassa de zooplankton - 1980

T °C

agregação



Arrastos horizontais (200 μ m)
mensais durante um ano

ZONA INTERIOR DO ESTUÁRIO

FACTORES DE ALTERAÇÃO DOS PROCESSOS COSTEIROS

- Alterações climáticas globais (temp, CO₂)
- Alterações da circulação atmosférica e oceânica
- Acidificação
- Eutrofização e hipóxia
- Blooms de algas tóxicas
- Espécies invasoras
- Pesca não-sustentável
- Contaminação e poluição
- Retenção de água doce e de sedimentos