

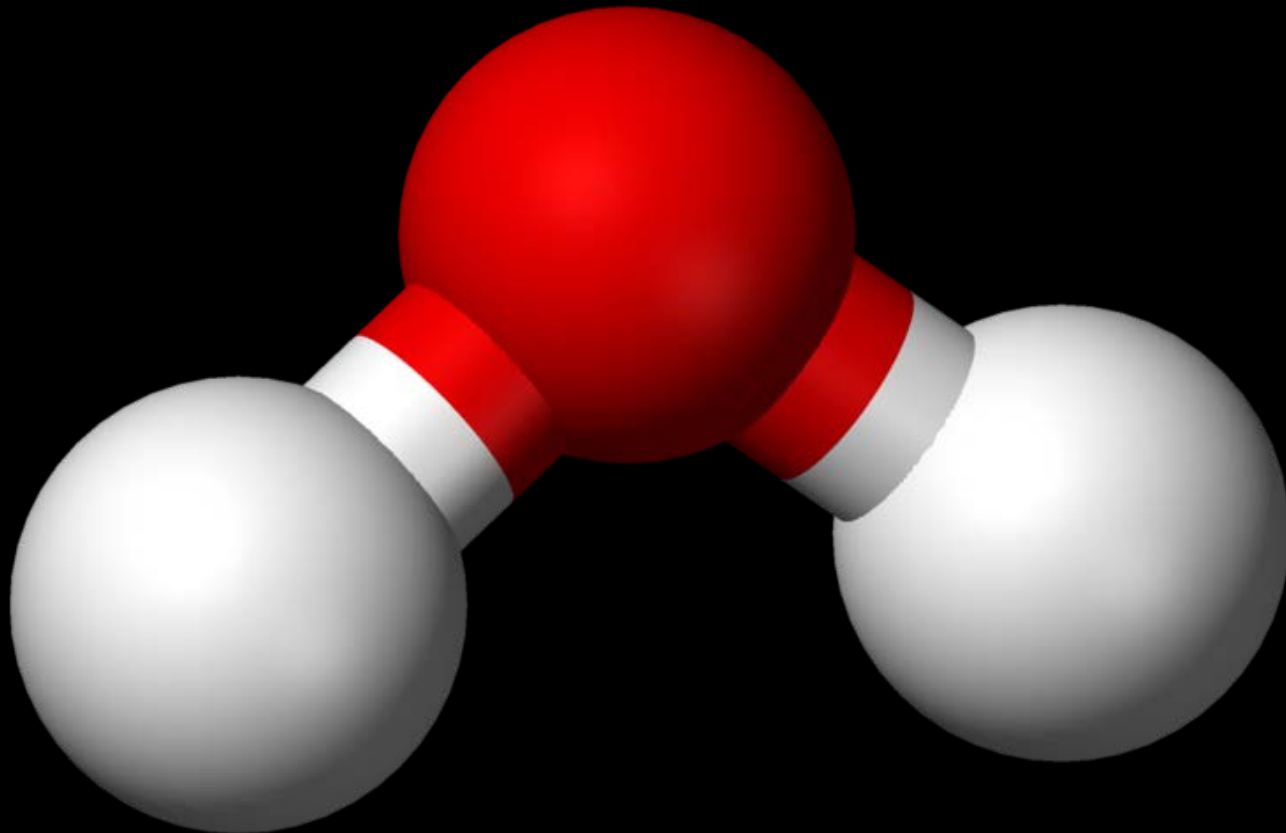
Introdução à Oceanografia

Composição da Água do Mar

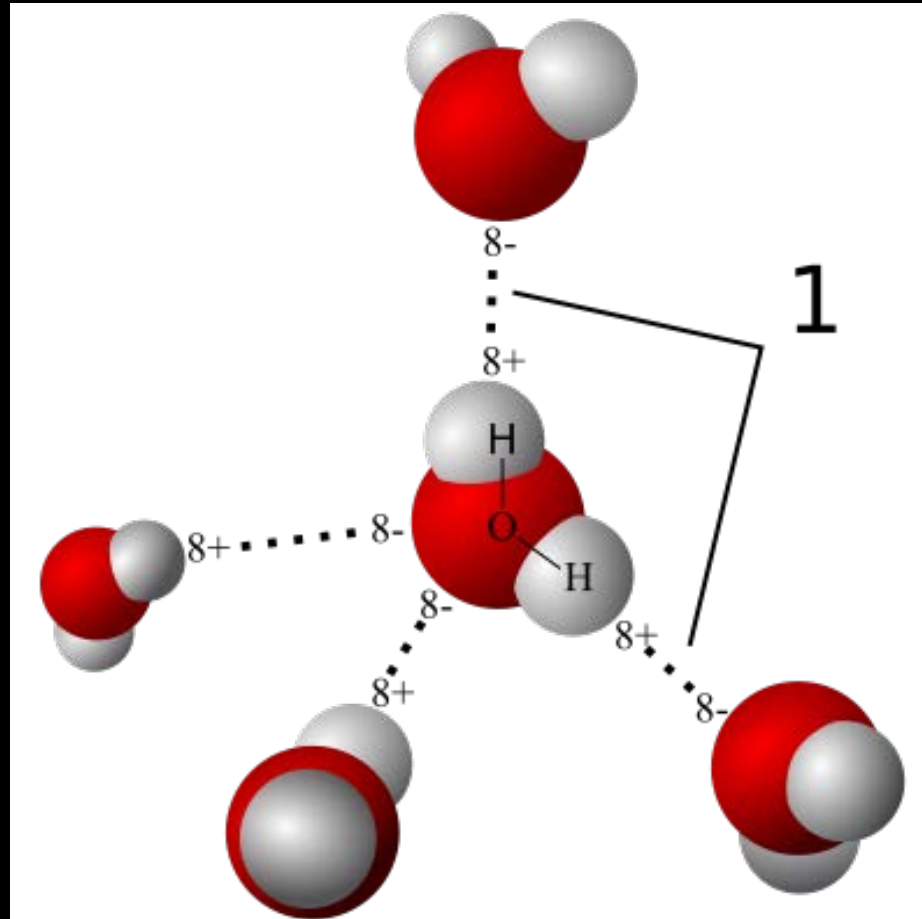
Objetivos da Aula

1. *Revisar as propriedades da água e como elas se comportam na presença de sal.*
2. *Entender a composição da água do mar*
3. *Entender o que é salinidade e explicar a sua distribuição horizontal.*

Molécula de Água



Molécula de Água



Propriedades Anômalas da Água

- alto calor específico
 - alto calor de fusão
- alto calor de vaporização
 - expansão térmica
- alto ponto de ebulição e evaporação
 - alta tensão superficial
- alta condução de calor
 - alta transparência
- alta viscosidade
- baixa compressibilidade

Molécula de Água

Ponto Ebulição

The Periodic Table of the Elements

The periodic table is color-coded by groups: alkali metals (orange), alkaline metals (yellow), other metals (light green), transition metals (green), lanthanoids (light blue), actinoids (dark blue), metalloids (light green), nonmetals (purple), halogens (pink), noble gases (light blue), and unknown elements (grey). A callout for Iron (Fe) shows its atomic mass (55.845), atomic number (26), electronegativity (1.83), chemical symbol (Fe), name (Iron), and electron configuration ([Ar] 3d⁶ 4s²).

Notes:

- as of yet, elements 113-118 have no official name designated by the IUPAC.
- 1 kJ/mol = 96.485 kJ.
- all elements are implied to have an oxidation state of zero.

Molécula de Água

Ponto Ebulição

The Periodic Table of the Elements

atomic mass
or most stable mass number
1st ionization energy
in kJ/mol

atomic number
electronegativity

chemical symbol

name

electron configuration

alkali metals
alkaline metals
other metals
transition metals
lanthanoids
actinoids

metalloids
nonmetals
halogens
noble gases
unknown elements
radioactive elements have
masses in parentheses

electron configuration blocks

notes

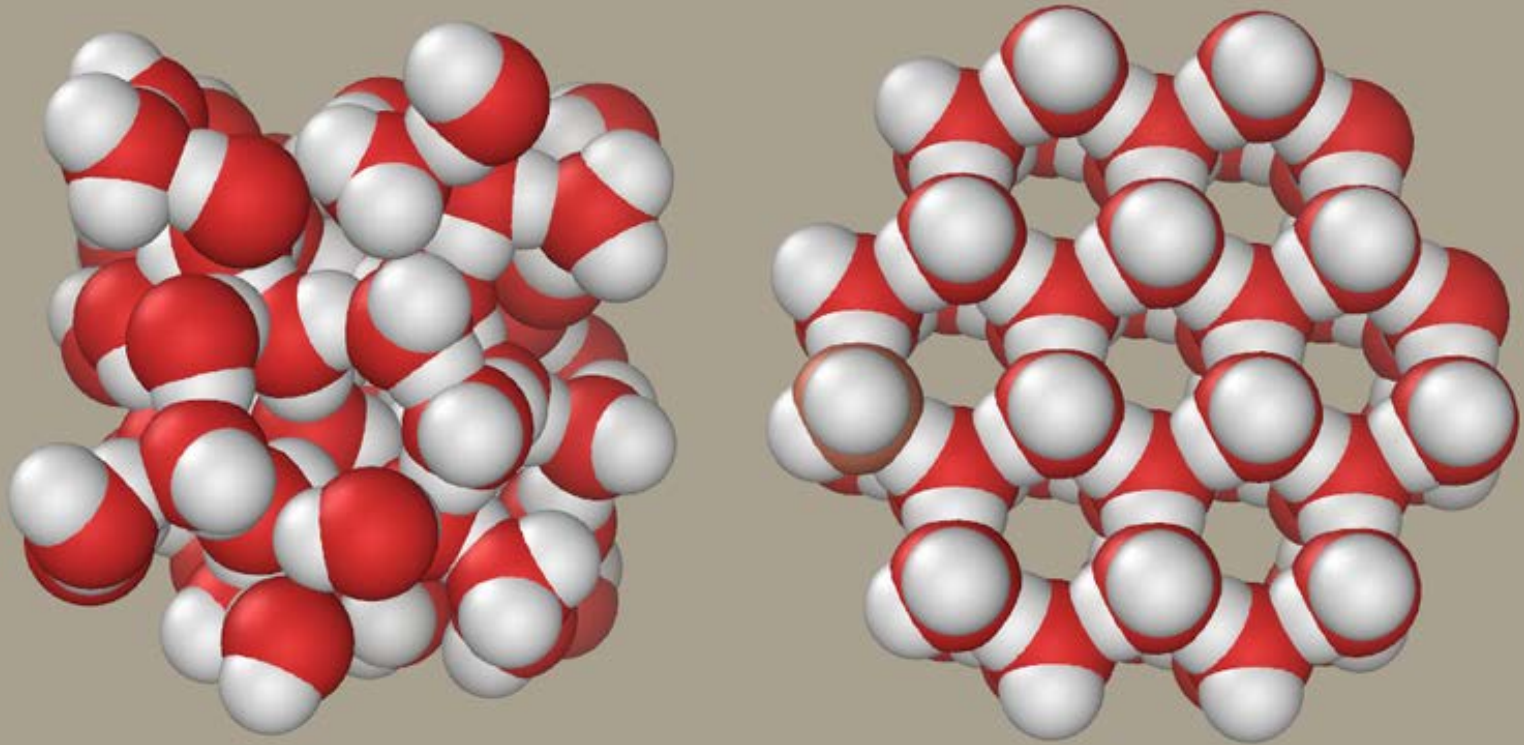
- as of yet, elements 113-118 have no official name designated by the IUPAC.
- 1 kJ/mol = 96.485 eV
- all elements are implied to have an oxidation state of zero.

Molécula de Água

Ponto Ebulição

Molécula de Água

Densidade



Molécula de Água

Densidade

Composição dos Oceanos – Água

Composição dos Oceanos – Água

De onde veio a água do mar?

Água (96,5%)

Sais Dissolvidos (3,5%)

Cl^-	(cloreto)	56%
Na^+	(sódio)	28%
SO_4^-	(sulfato)	8%
Mg^{2+}	(magnésio)	4%
Ca^{2+}	(cálcio)	1,5%
K^+	(potássio)	1%
HCO_3^-	(bicarbonato)	0,5%
outros íons		1%

Gases Dissolvido

N_2 , O_2 , CO_2 , He, Ar

Composição da Água do Mar

Gases

(conservativo x não-conservativo)

Particulados

(orgânicos x inorgânico)

Dissolvidos

(maiores x menores)

Coloidais

(orgânicos x inorgânico)

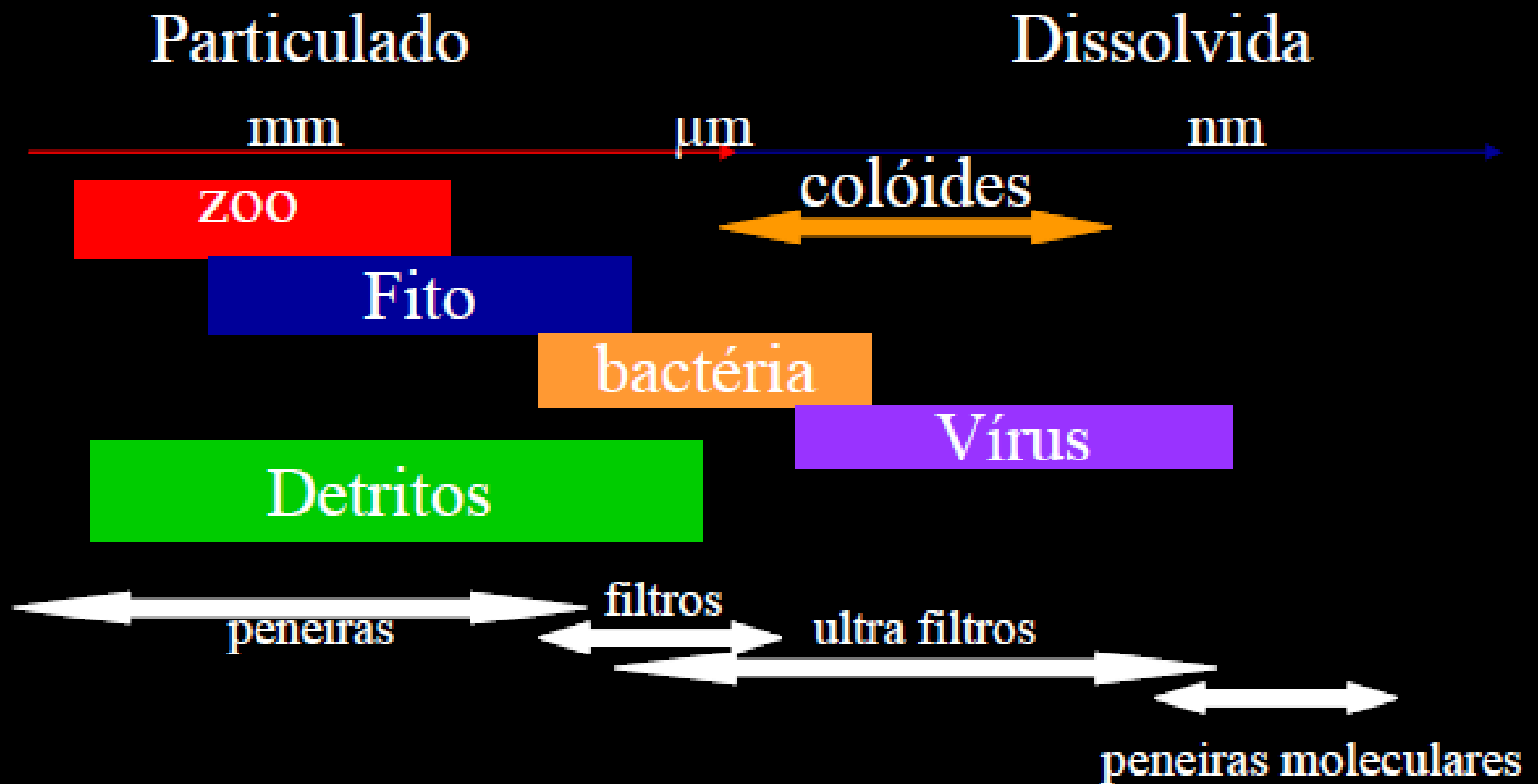
Gases

Gases

Gases

Particulado x Dissolvido

Material Particulado



Conservativo e Não-Conservativo

Conservativo

Concentração influenciada apenas por processos físicos (pptação, evaporação, etc).

Não-Conservativo

Concentração influenciada por processos químicos (redução, oxidação) e biológicos (respiração, fotossíntese)

Componentes menores - Nutrientes

Elementos Menores (elementos traços)

Macronutrientes

fosfato

silicato

nitrato/nitrito

Oligonutrientes/Micronutrientes

Fe

Cu

Elementos radioativos

Ra

Rn

Elementos Menores (elementos traços)

Exemplos de importância dos macronutrientes:

C, H, N, P, S → componentes estruturais dos compostos bioquímicos comuns (carboidratos, lipídios, proteínas, etc)

Exemplos de importância dos micronutrientes:

vertebrados marinhos (Fe) : hemoglobina

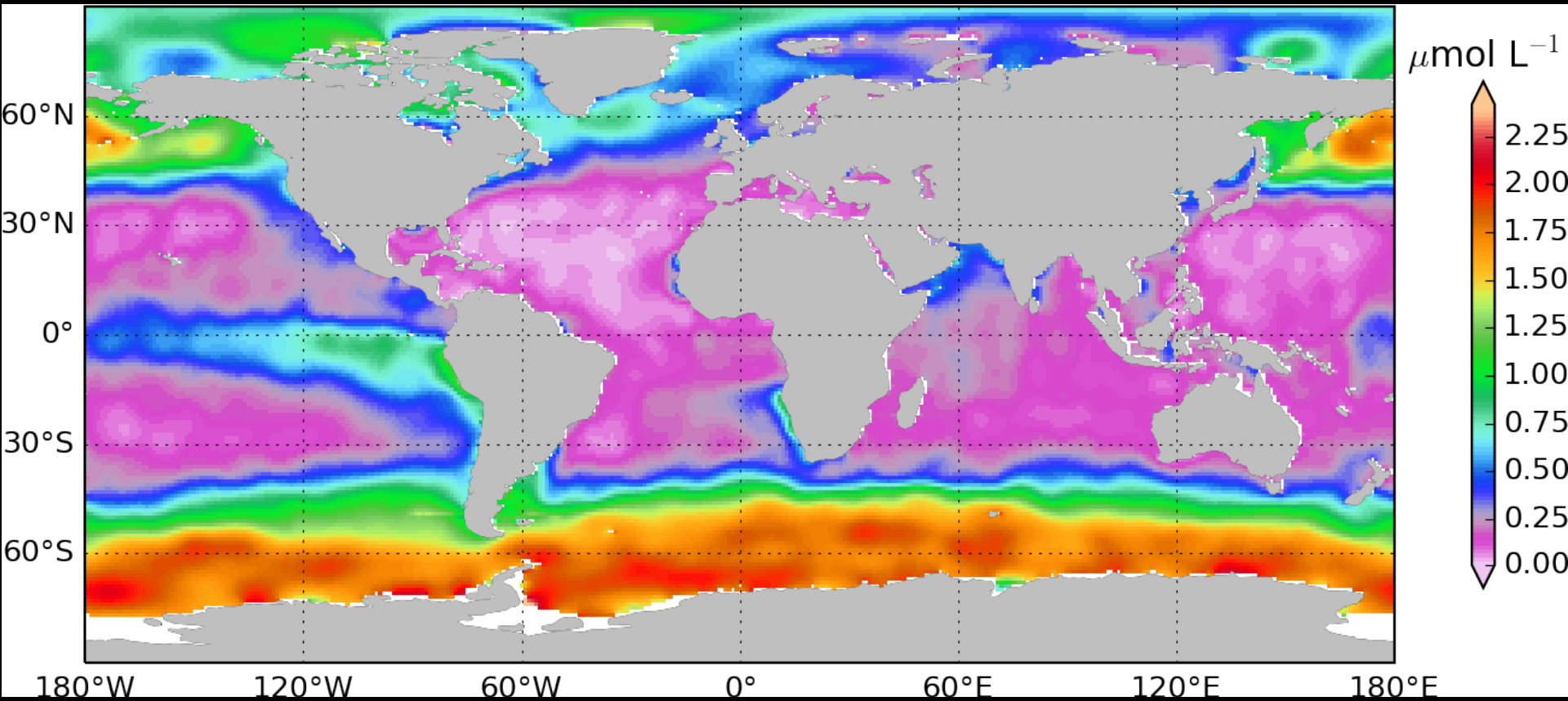
moluscos e crustáceos (Cu) : hemocianina

tunicados (V)

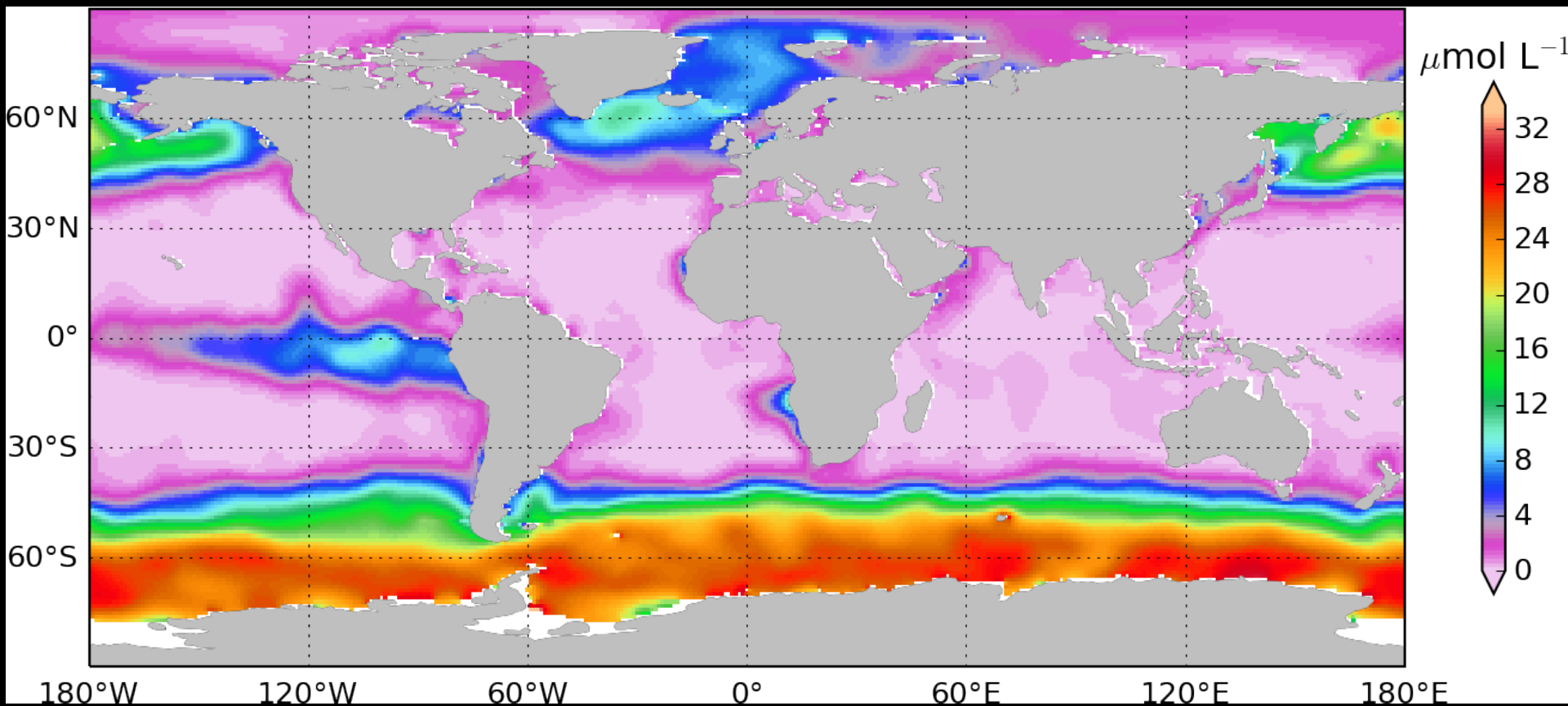
vitamina B12 – cobalamina (Co)

poliquetas (Zn)

Fosfato



Nitrato



Por que a água do mar é salgada?

Mar	Rio
Cl^- (19,3‰)	HCO_3^- (0,058‰)
Na^+ (10,8‰)	Ca^{2+} (0,015‰)
SO_4^{2-} (2,7‰)	SiO_2 (0,013‰)
Mg^{2+} (1,3‰)	SO_4^{2-} (0,011‰)
Ca^{2+} (0,4‰)	Cl^- (0.008‰)

Os oceanos estão ficando mais
salgados com o tempo?

Composição dos Oceanos – Água

*“Todas as águas marinhas
contem os mesmos
ingredientes (maiores), nas
mesmas proporções; apenas
a quantidade total varia.”*

Marcet, 1819

Sais Dissolvidos

Salinidade

Salinidade

O que é salinidade?

Quais os fatores responsáveis pela alteração de salinidade dos oceanos?

Por que a salinidade é importante para a oceanografia?

Quais as formas de determinar a salinidade?

Salinidade

Salinidade

“Salinidade é a massa em gramas das substâncias sólidas contidas em 1Kg de água do mar, sendo os carbonatos transformados em óxidos, os brometos e os iodetos substituídos por cloretos e a matéria orgânica decomposta.”

(Knudsen, Forch e Sorensen)

Salinidade

Salinidade Prática (S_p) – sem unidade

“Razão entre a medida de condutividade elétrica de uma amostra a 15°C e pressão de 1 atm, pela condutividade elétrica de uma solução de 0,0324356 g de cloreto de potássio (KCl), na mesma temperatura e pressão da amostra ”

(PSS, 1978)

Salinidade

Salinidade de Referência (S_R) – g kg⁻¹

$$S_R = S_P * F$$

F = fator de referencia em função do melhor conhecimento dos sais dissolvidos

(Millero, 2008)

Salinidade

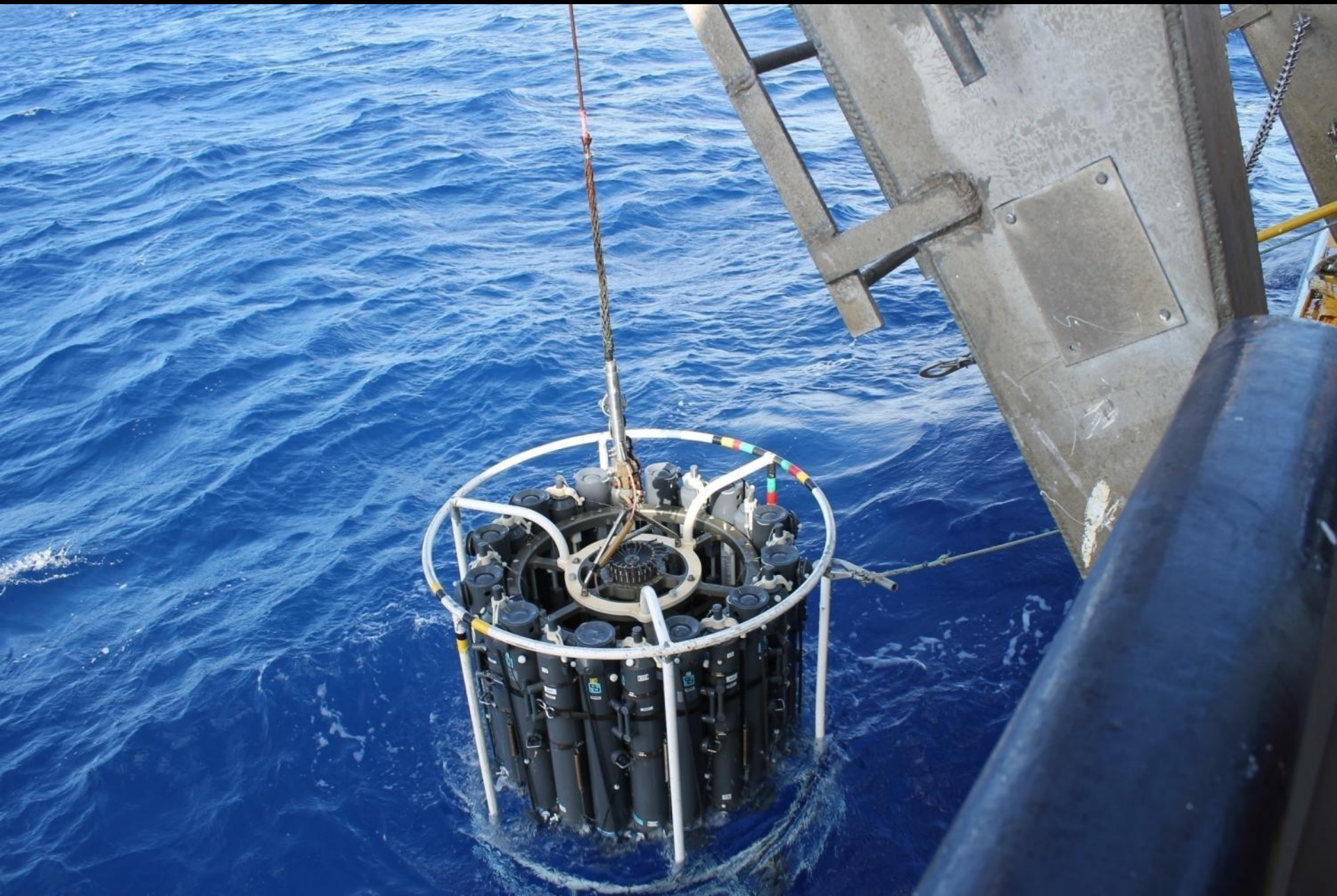
Salinidade Absoluta (S_A) – g kg⁻¹

$$S_A = S_R + \Delta S$$

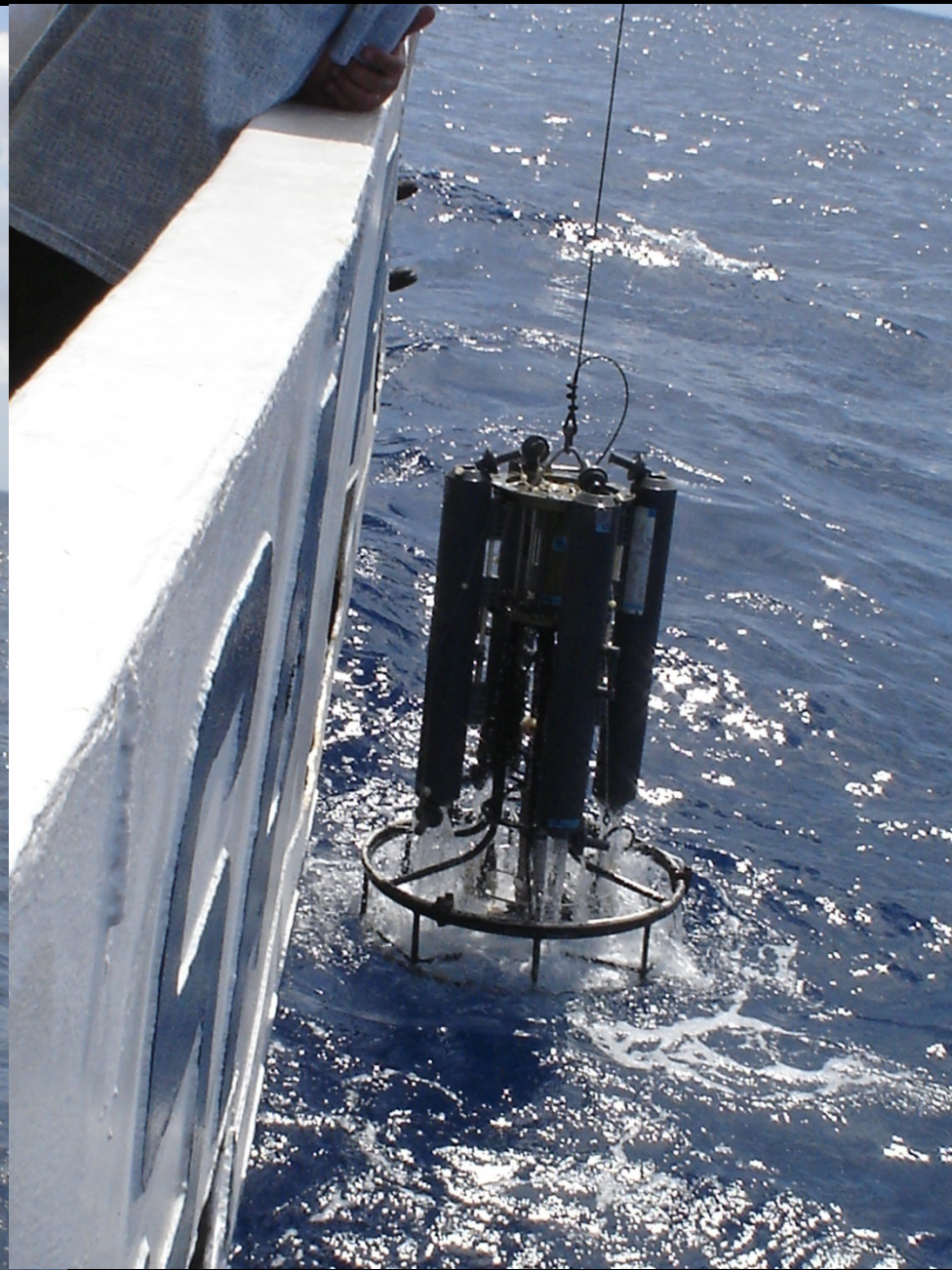
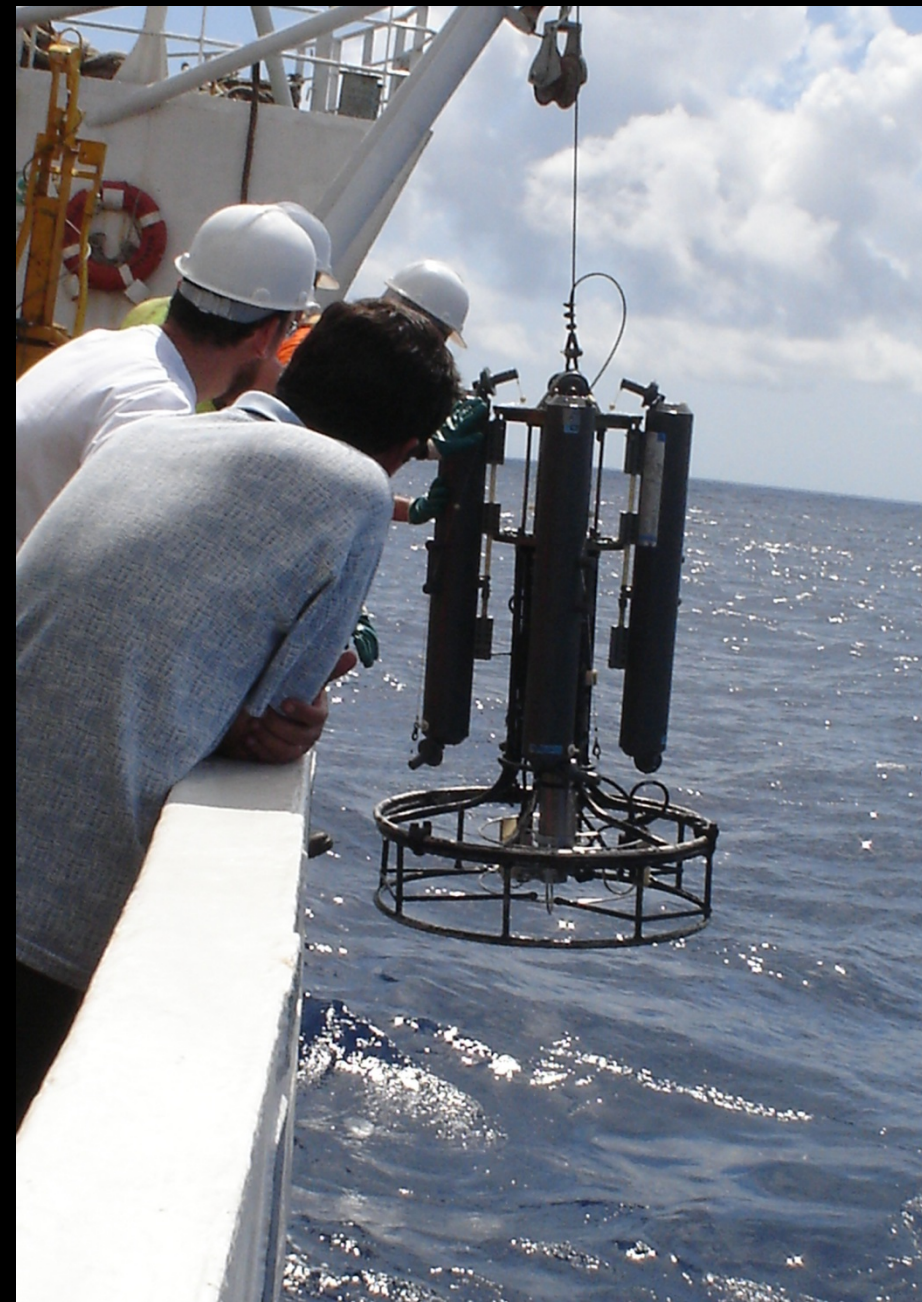
ΔS = anomalia da constância de sal – varia com longitude, latitude e pressão. É calculada a partir de um proxy de distribuição de sílica.

(Millero, 2008)

UFBA - IGeo - Introdução à Oceanografia
Aula 11 - Composição da Água do Mar



UFBA - IGeo - Introdução à Oceanografia
Aula 11 - Composição da Água do Mar



UFBA - IGeo - Introdução à Oceanografia
Aula 11 - Composição da Água do Mar



UFBA - IGeo - Introdução à Oceanografia
Aula 11 - Composição da Água do Mar

