

Leitura, elaboração de resenha e discussão

*A viscosity-enhanced mechanism for biogenic ocean mixing*

*Nature*, vol. 460, pp. 624-626, Jul. 2009.

Autores: Kakani Katija & Jonh Dabirri

Alexandre De Caroli  
César Barbedo Rocha  
Gustavo Queiroz de Oliveira  
Roberto Tomazini Oliveira  
Ronaldo Mitsuo Sato

23 de novembro de 2009



# Capa da *Nature* em Julho de 2009



# Interação biológico-físico

- ▶ Grande debate sobre o papel da movimentação dos organismos na mistura do oceano
- ▶ A maioria dos trabalhos que investigam esse tema tem focado na comparação da turbulência gerada pelo deslocamento dos organismos com a turbulência do oceano
- ▶ Neste trabalho, os autores **avaliam a contribuição do Mecanismo de Darwin...**



# Mecanismo de Darwin - Charles Darwin "Neto"

- ▶ Mecanismo de mistura de um fluido
- ▶ Um corpo sólido se deslocando verticalmente induz deslocamento das porções do fluido ao redor do corpo (**fluido viscoso**)
- ▶ O deslocamento do fluido causa mudança no campo de energia potencial do fluido continuamente estratificado - instabilidade ( $N^2 < 0$ ) - porção de fluido mais denso sendo deslocado para níveis de porções de fluidos menos denso - **mistura molecular**



- ▶ Quando a mistura é devido ao vento, maré ou a turbulência causada pela movimentação dos organismos, sua eficiência depende da escala de comprimento do movimento
- ▶ Quando é devido ao **Mecanismo de Darwin**, o processo de mistura é reforçado com o aumento da viscosidade

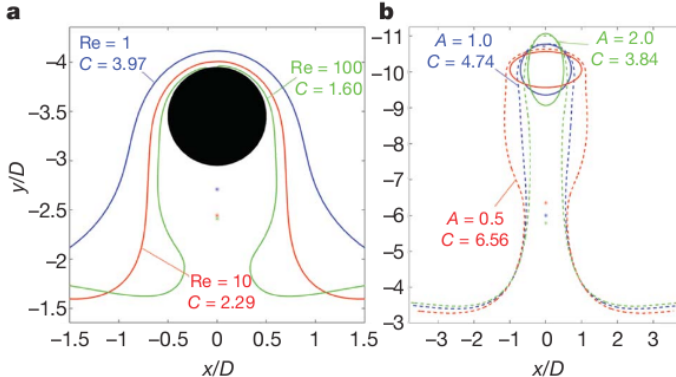


# Investigando o papel do **Mecanismo de Darwin**

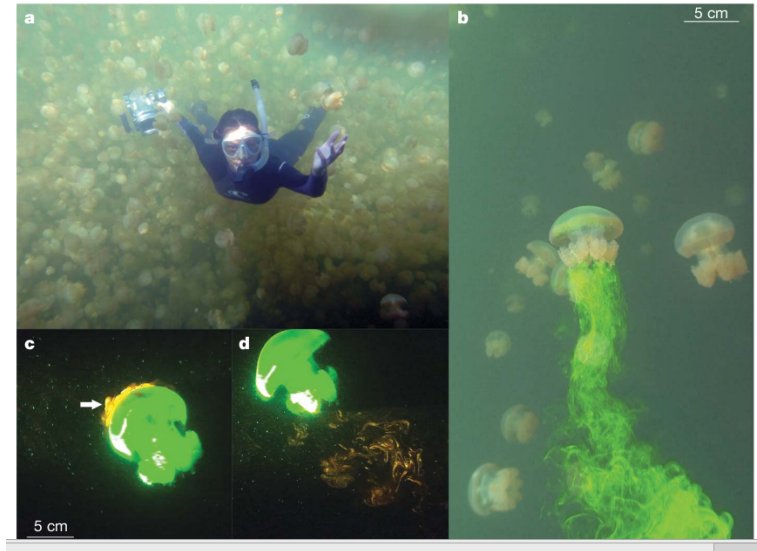
- ▶ Modelo analítico (ou semi-analítico)
- ▶ Os autores calcularam o fluxo ao redor de um corpo circular, que migra verticalmente
- ▶ Papel da viscosidade: diferentes números de Reynolds
- ▶ Papel do formato do corpo: *elipses* com diferentes excentricidades sob número de Reynolds 10
- ▶ Medidas *in situ*: vídeo e laser planares permitiram quantificar a perturbação no campo de energia potencial pela movimentação da *Mastigias sp.*



# Investigando o papel do Mecanismo de Darwin

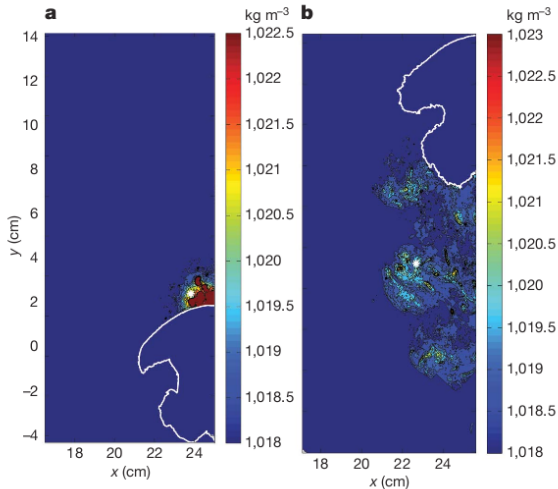


# Investigando o papel do **Mecanismo de Darwin**





# Investigando o papel do Mecanismo de Darwin



# Contribuição ao debate...

- ▶ Os valores obtidos são da ordem de  $10^{-5}$  a  $10^{-4} \text{ W} \cdot \text{Kg}^{-1}$ . Comparável a dissipação turbulenta causada por processos físicos (ação do vento, marés e etc). Este resultado é conservador (inclusão do fluxo vertical de partículas...)
- ▶ Os processos de mistura foram dominados pelos efeitos do deslocamento (**Mecanismo de Darwin**) (90% da energia potencial adicionada)
- ▶ Os modelos que desconsideram este mecanismo subestimam em até uma ordem de grandeza a mistura “biogênica”

