



VEÍCULOS MARINHOS AUTÔNOMOS E SUAS APLICAÇÕES EM OCEANOGRRAFIA OPERACIONAL

EXPERIÊNCIAS EM ÁGUAS BRASILEIRAS

Francisco dos Santos
francisco@prooceano.com.br

OMARSAT 2017 - ARRAIAL DO CABO



- ▶ Robôs;
- ▶ Navegam (dirigem, voam, mergulham,...) sem interação constante com um operador humano;
- ▶ Comunicação contínua ou esporádica com o operador para receber diretivas e transmitir dados;
- ▶ Carregam pacotes de sensores que variam de acordo com a aplicação.

DISCOVERY



DISCOVERY

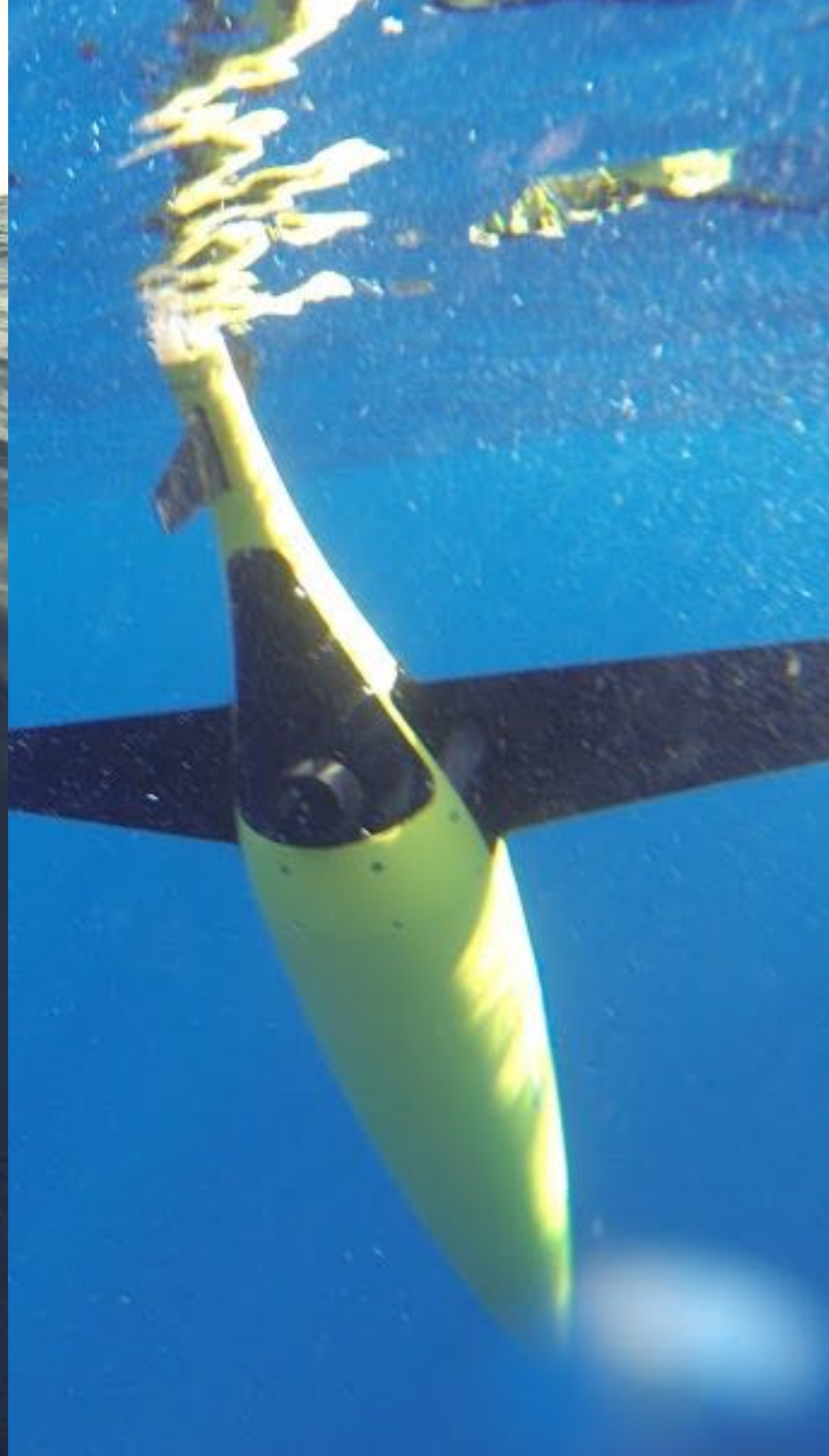
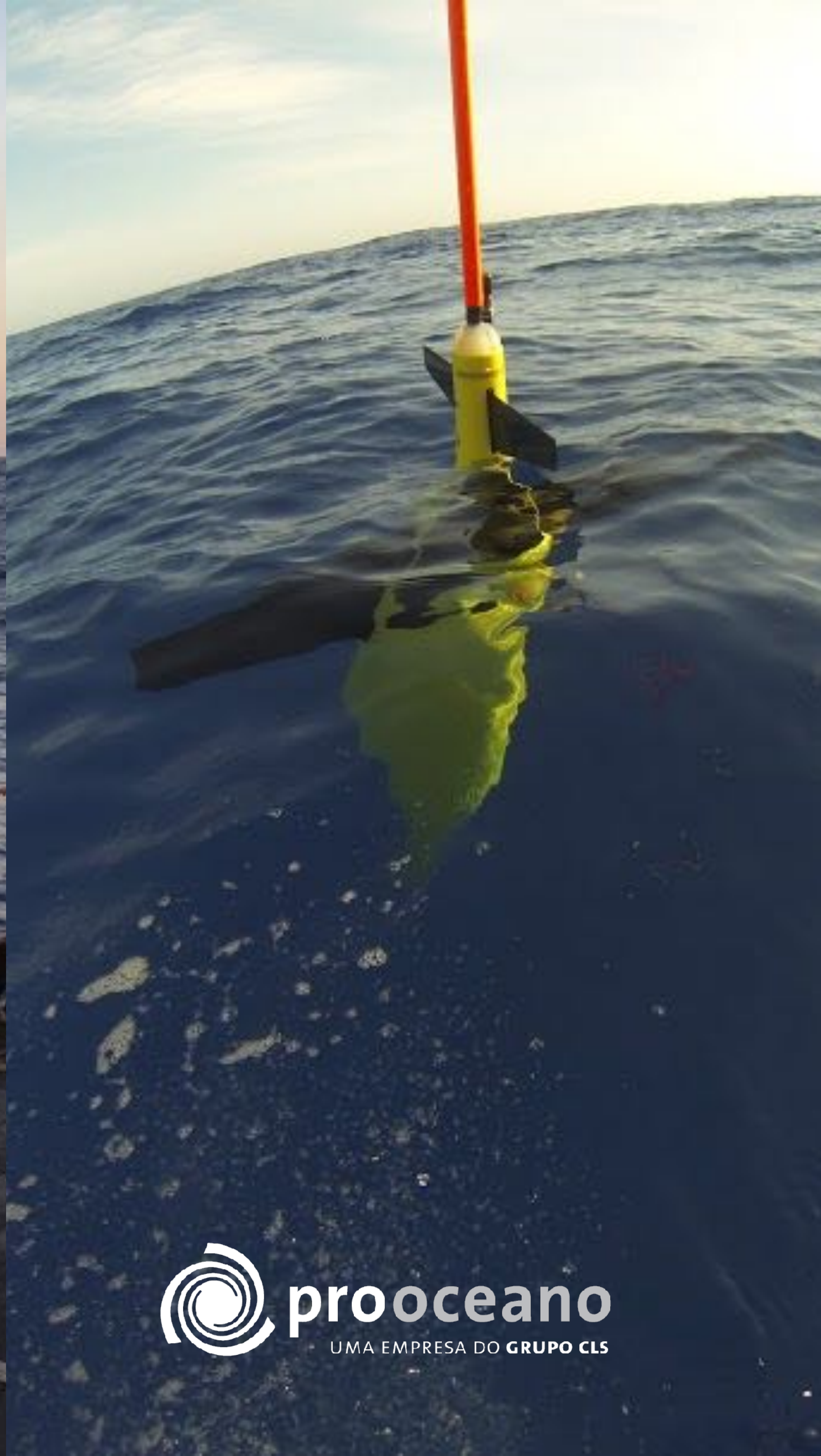


APLICAÇÕES EM OCEANOGRAFIA OPERACIONAL

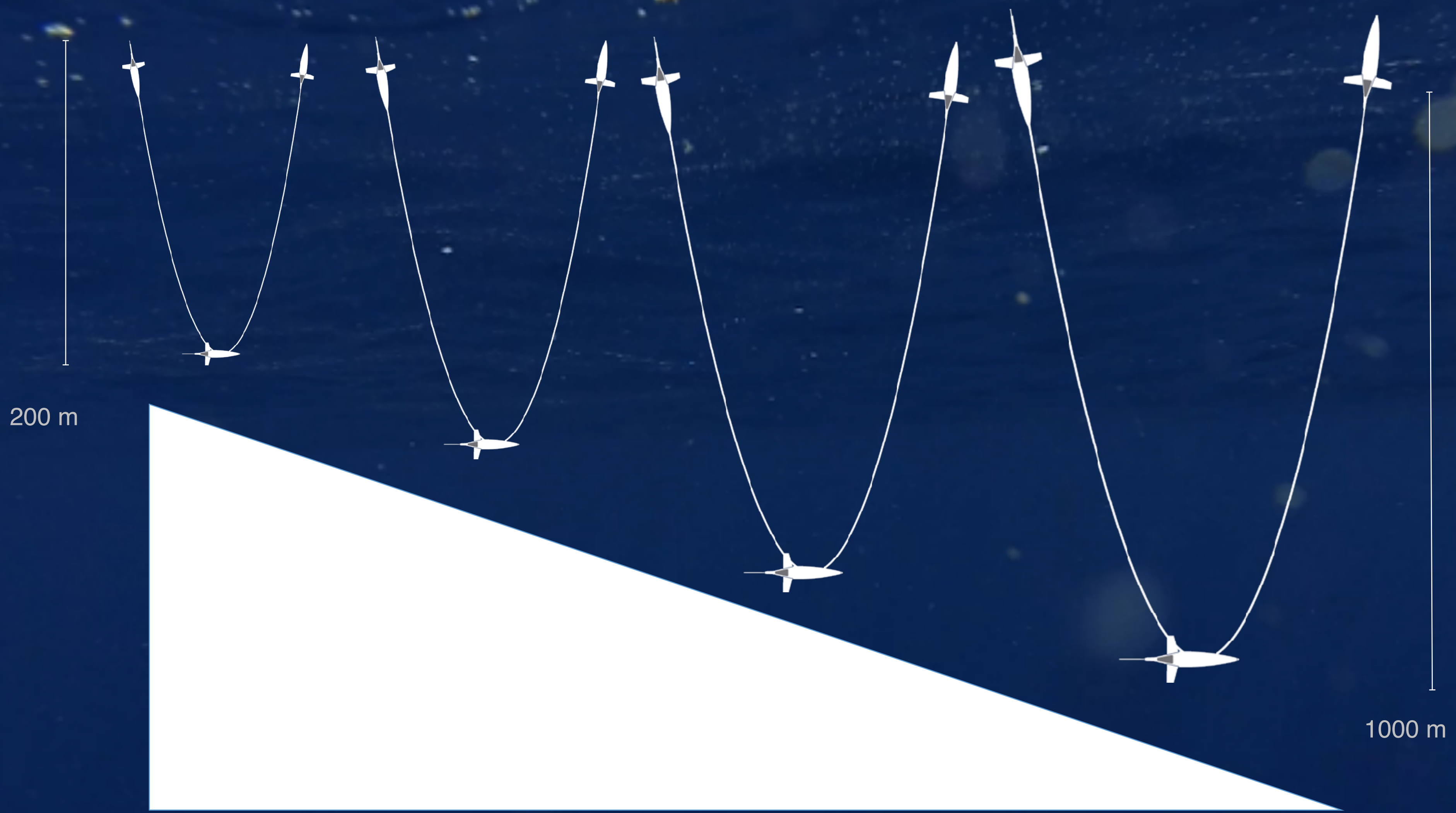
- ▶ **Ampliam (mudam) o universo amostral:**
- ▶ campanhas longas;
- ▶ sem restrição de estado de mar;
- ▶ transmissão em tempo real;
- ▶ grande cobertura espacial e temporal.

APLICAÇÕES EM OCEANOGRRAFIA OPERACIONAL

- ▶ **Reduzem o uso de embarcações:**
 - ▶ custo menor;
 - ▶ risco menor;

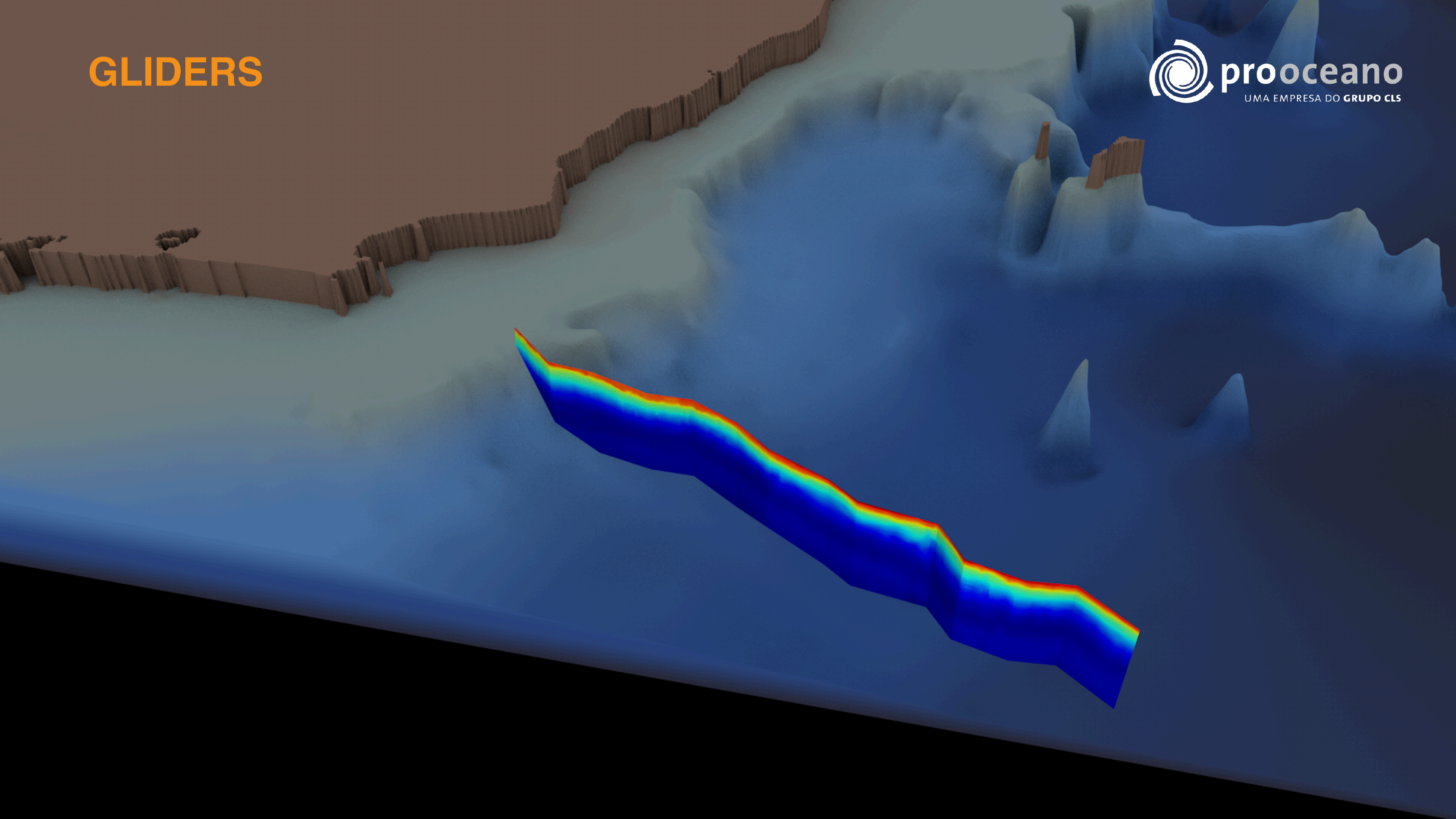


GLIDERS

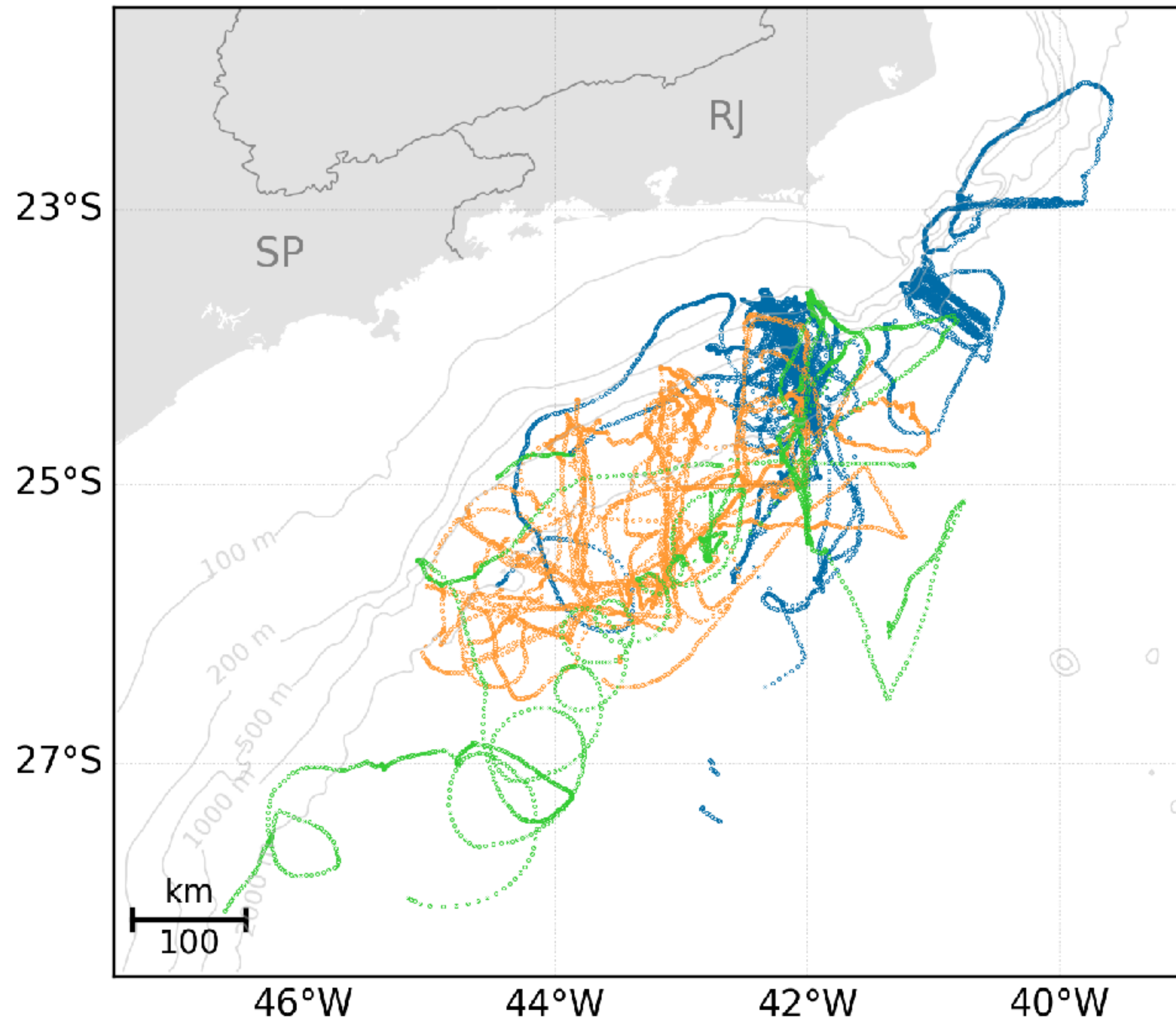


GLIDERS


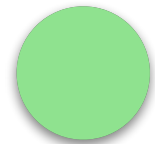
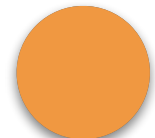
 **prooceano**
UMA EMPRESA DO GRUPO CLS



EXPERIÊNCIA (da PROOCEANO) EM ÁGUAS BRASILEIRAS



GLIDERS

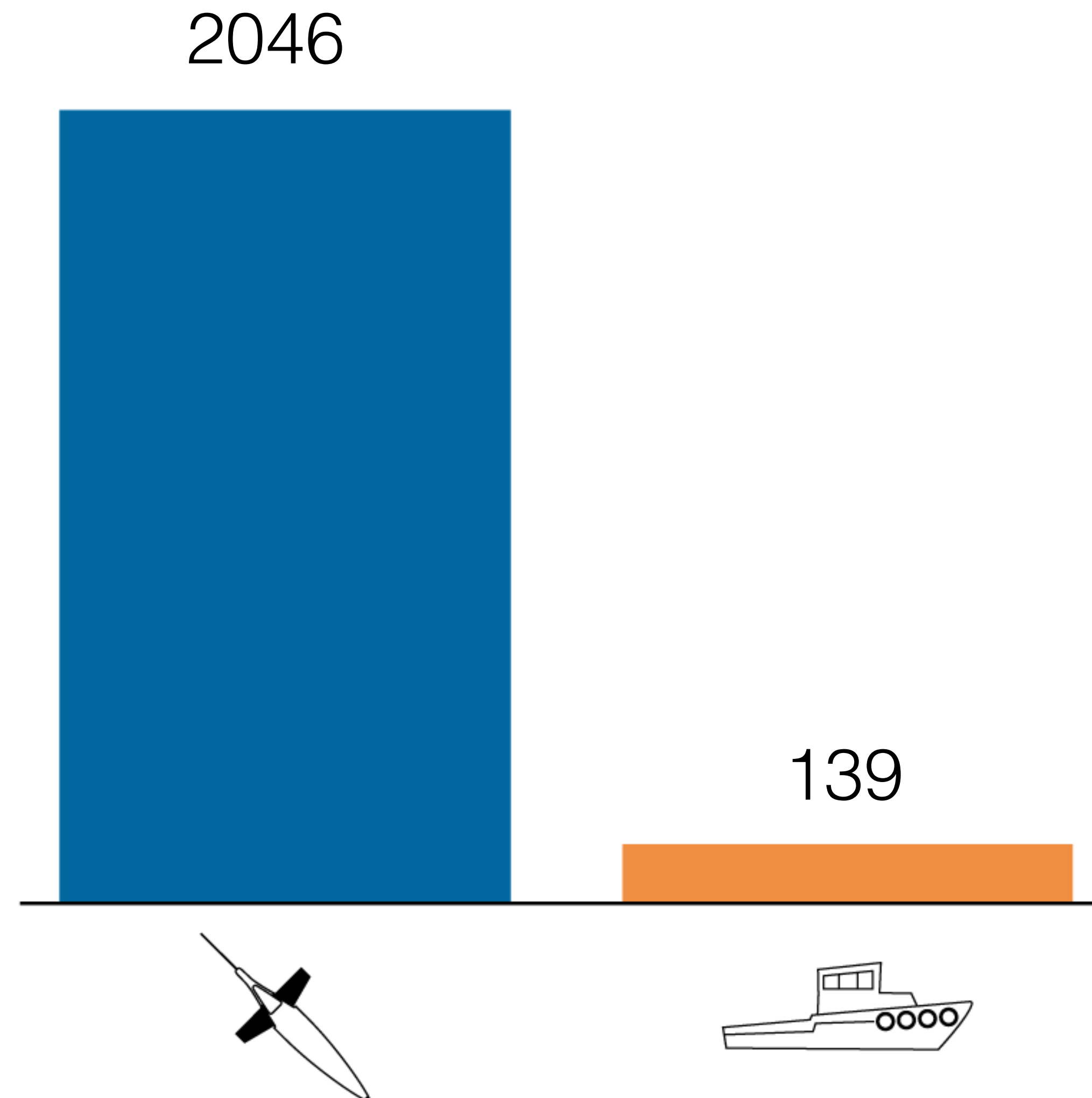
-  PROJETO AZUL [BG-Brasil]
-  PILOTO [PETROBRAS]
-  PMPAS [PETROBRAS]

- ▶ Desde março de 2013;
- ▶ 36 campanhas realizadas;
- ▶ Coletas de Temperatura, Salinidade, OD, Clorofila, Material Particulado, Acústica;

- ▶ Campanha mais longa: 139 dias;
- ▶ Glider com maior uso: 11 campanhas;
- ▶ 2046 dias de coleta

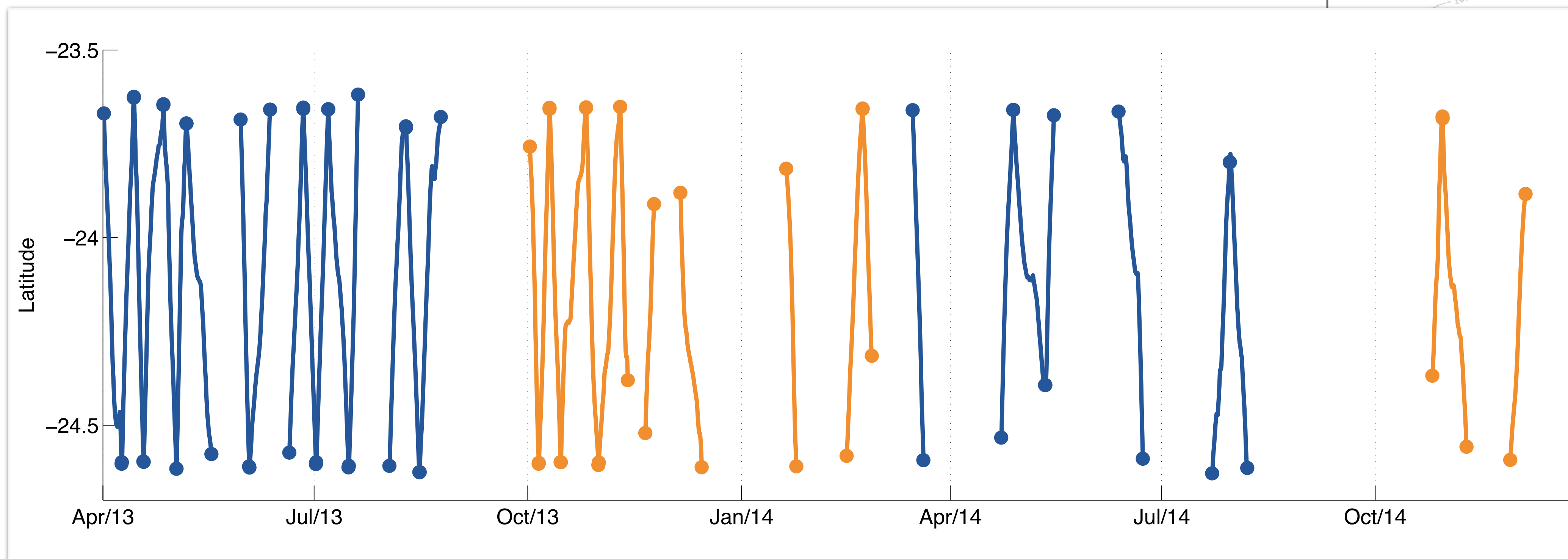
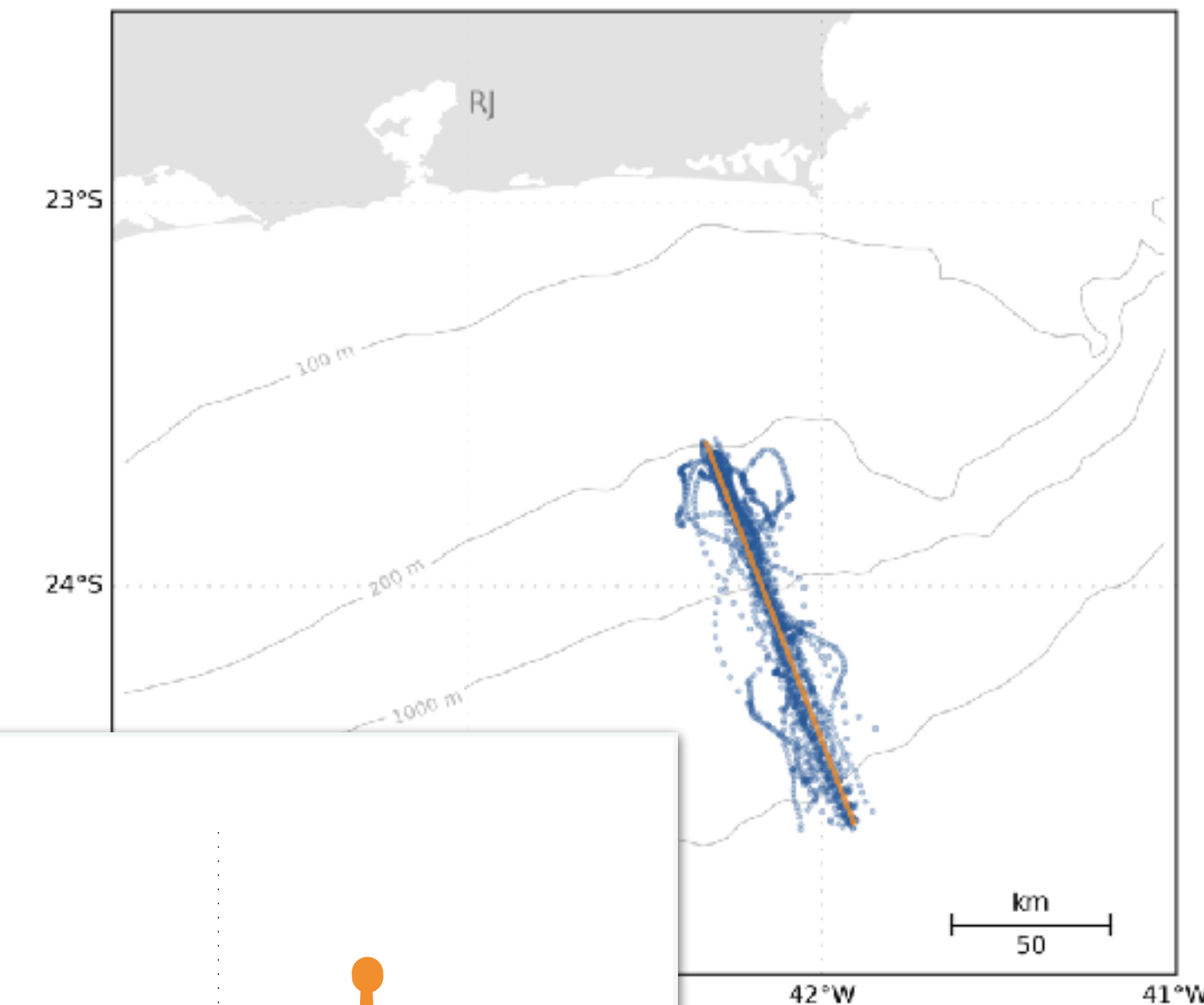
GLIDERS@PROOCEANO

até 04/10/2017

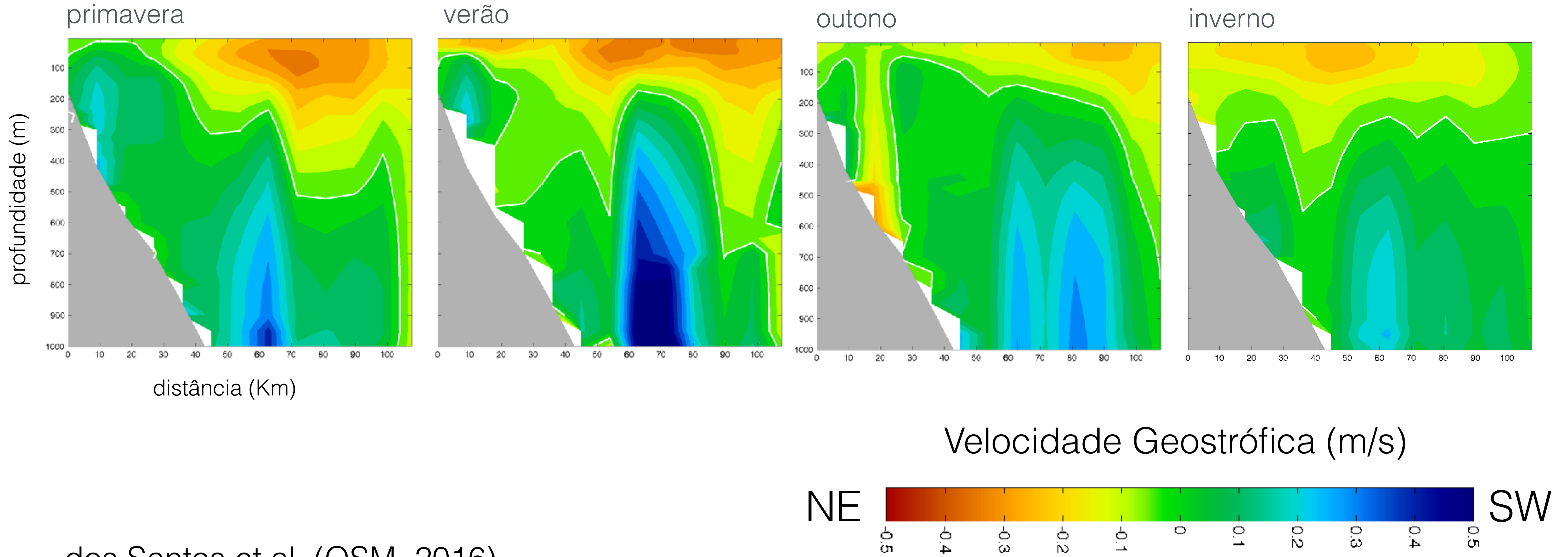


OCEANOGRAFIA OPERACIONAL

- ▶ 39 radiais [março/2013 a dezembro/2014]
- ▶ 15 radiais de primavera/verão
- ▶ 25 radiais de outono/inverno;
- ▶ Δt médio = 6,5 dias; Δt máximo = 13 dias;

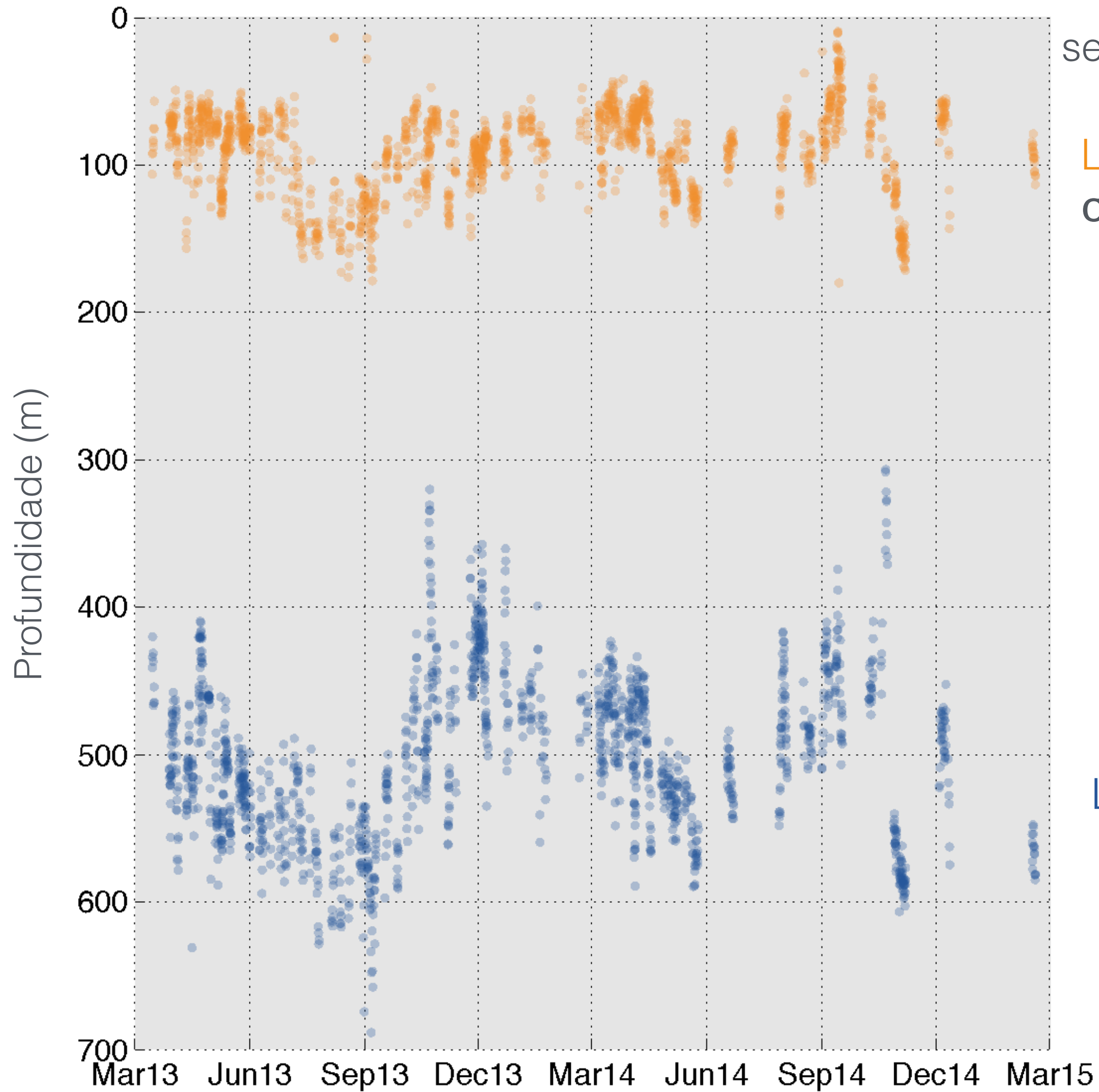


OCEANOGRAFIA OPERACIONAL



dos Santos et al. (OSM, 2016)

OCEANOGRAFIA OPERACIONAL



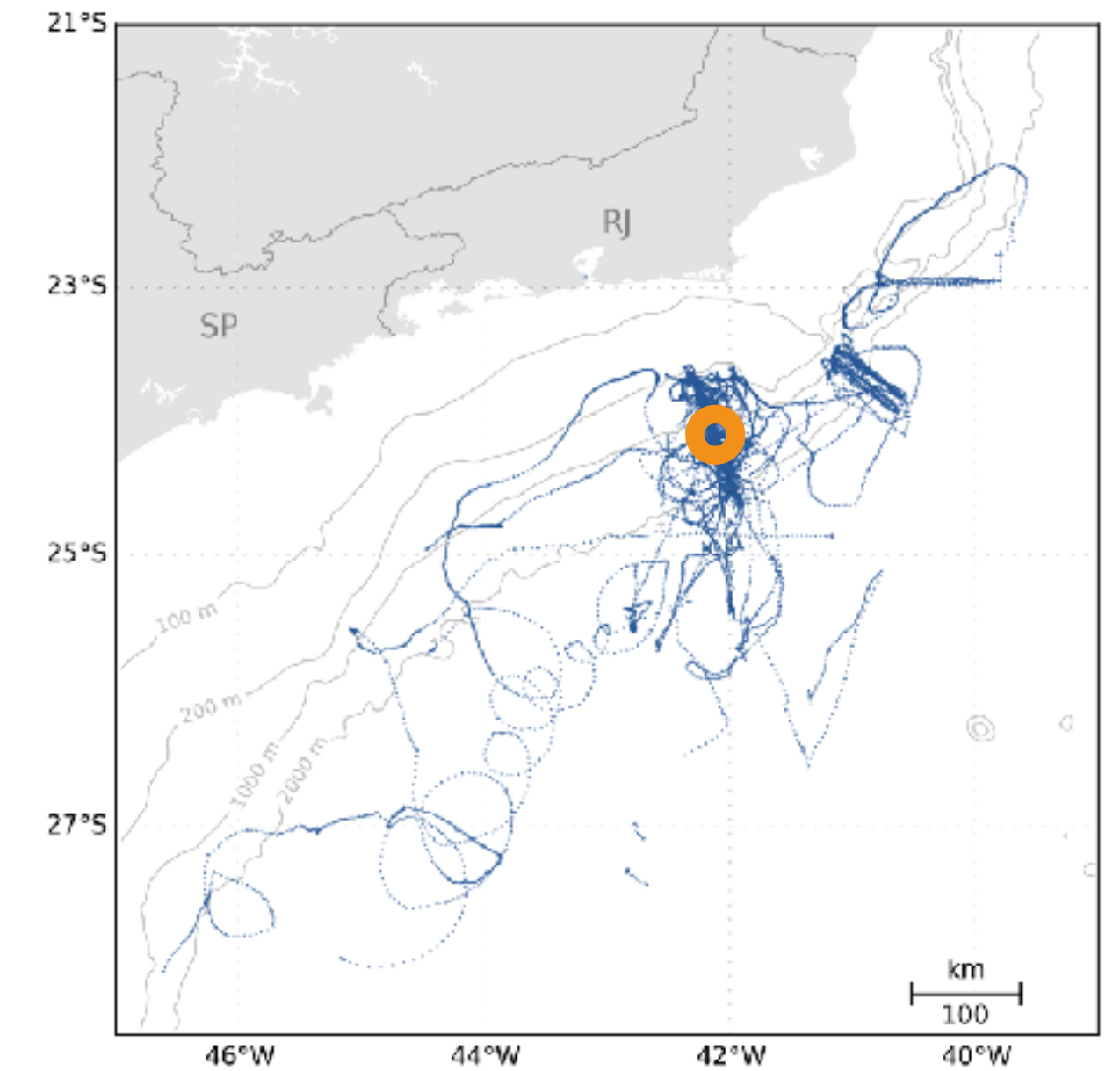
segundo Silveira (2007)

Limite da ACAS

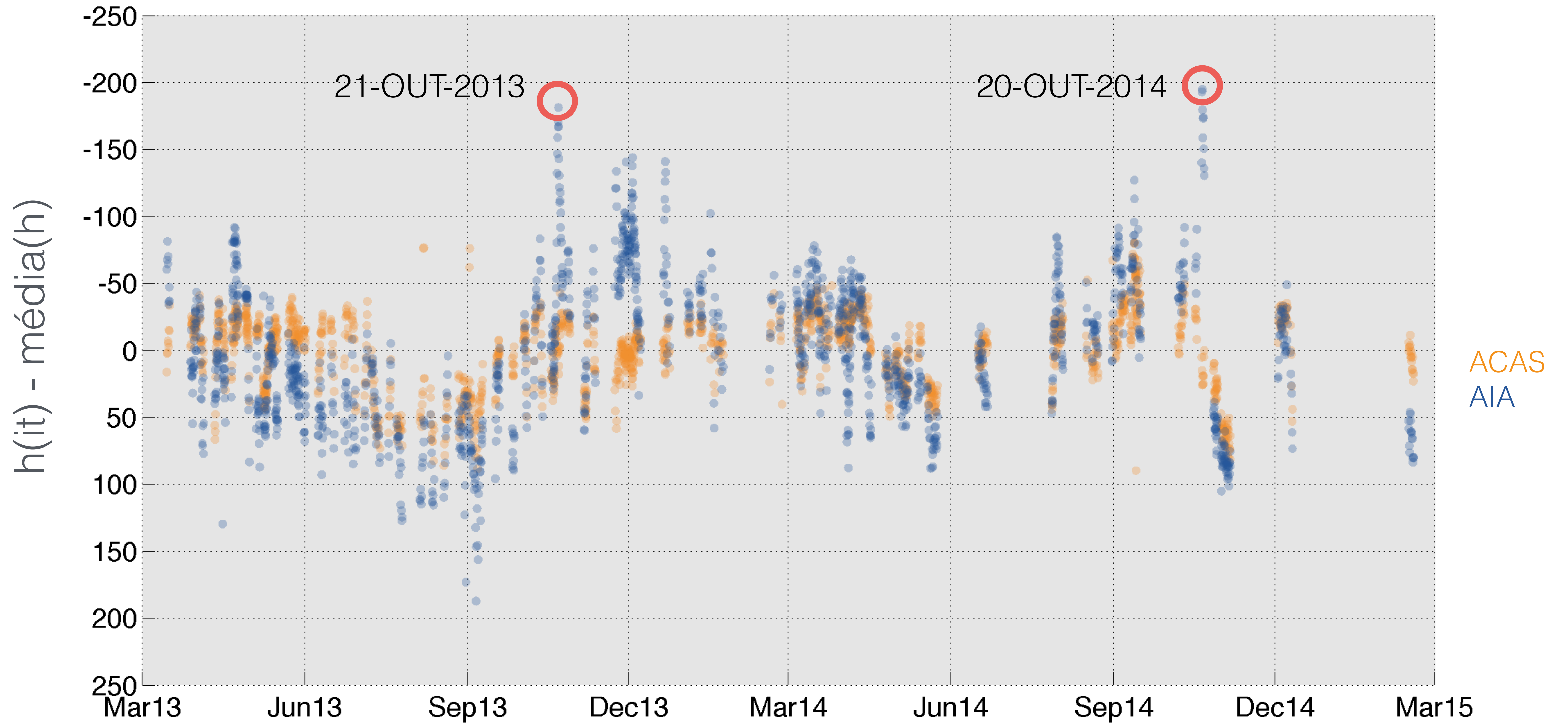
$\sigma_0 < 25.7$ Mamayev [1975]

Limite superior da AIA

$\sigma_0 < 26.9$ Mémery et al. [2000]

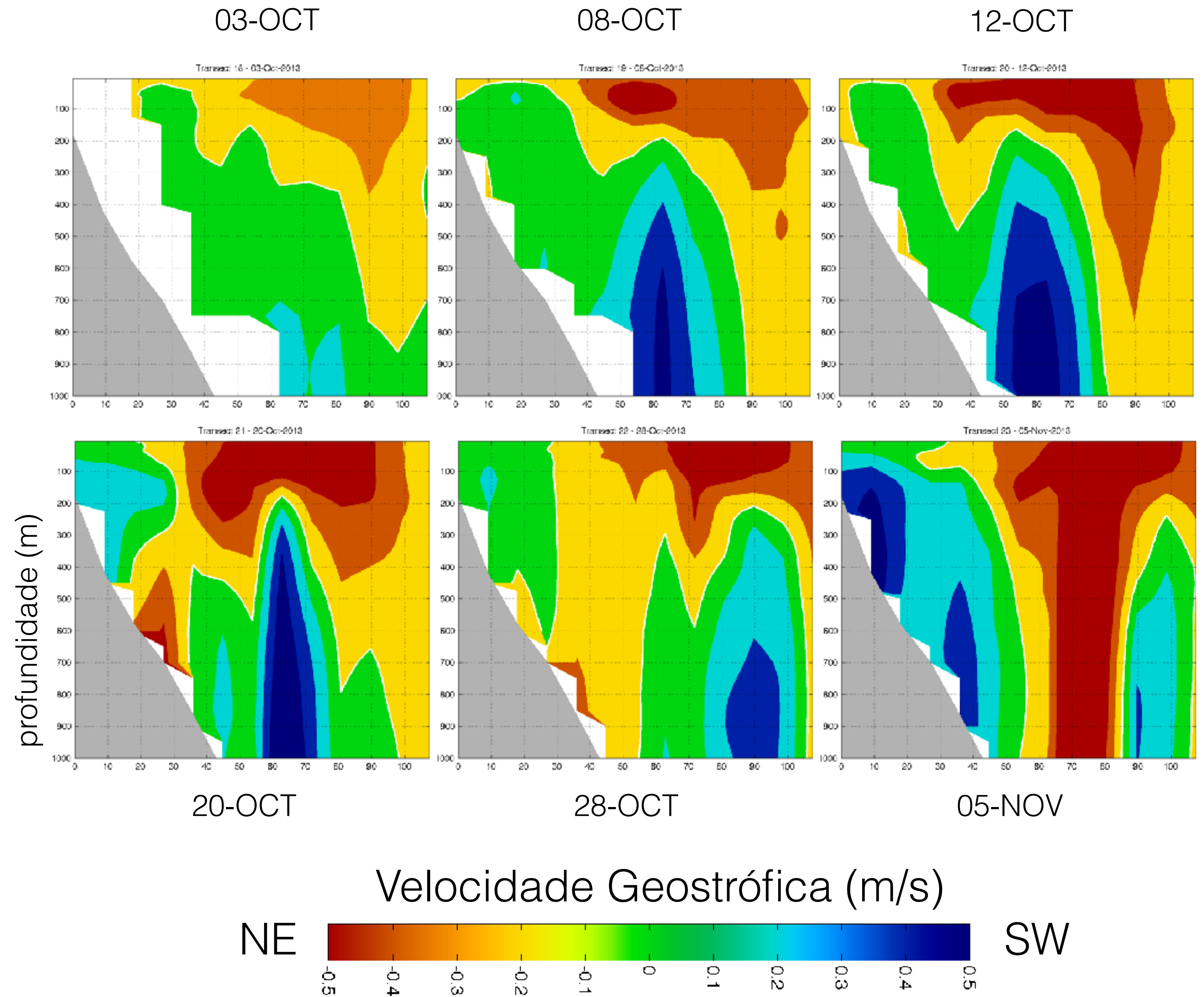
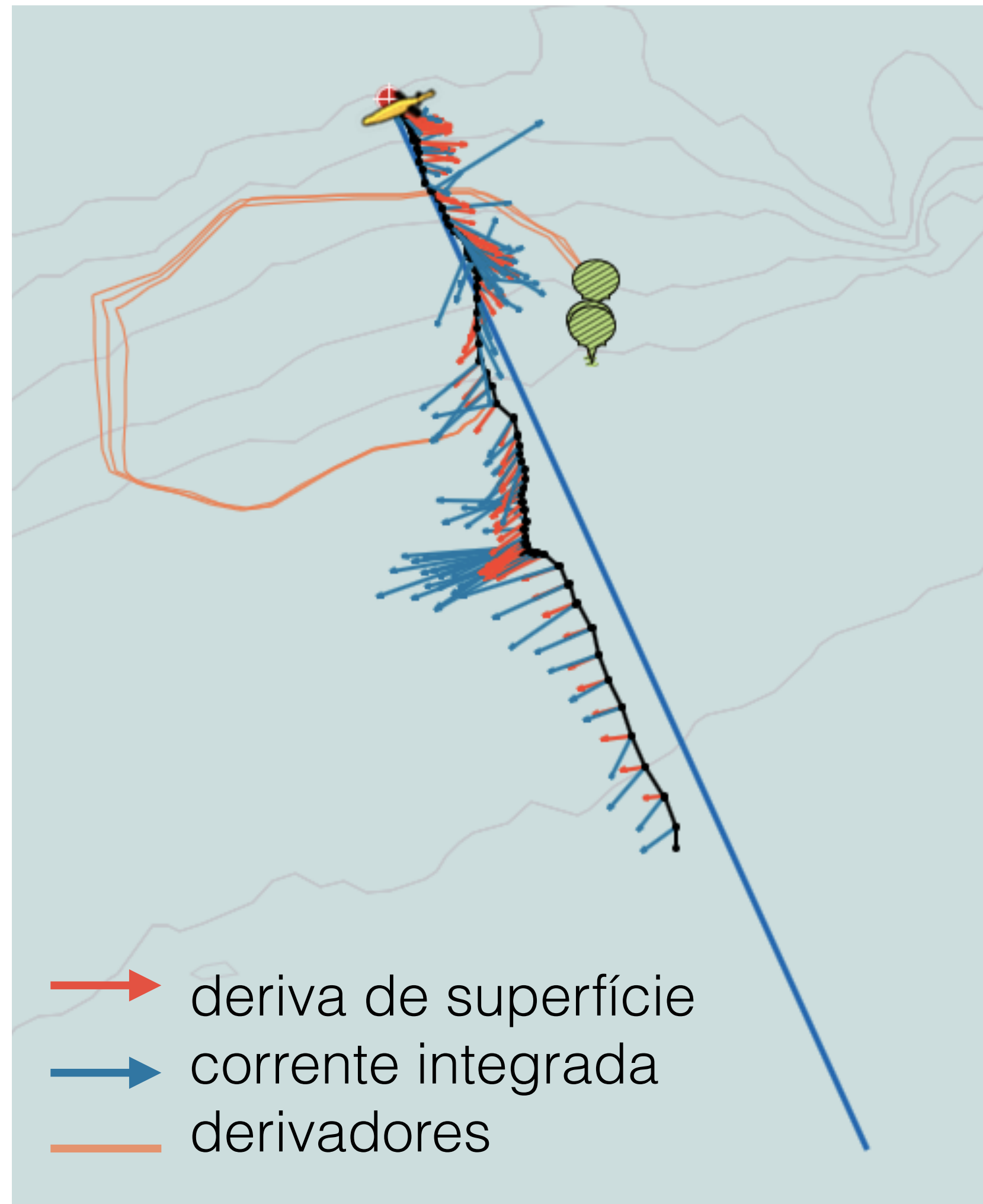


OCEANOGRAFIA OPERACIONAL



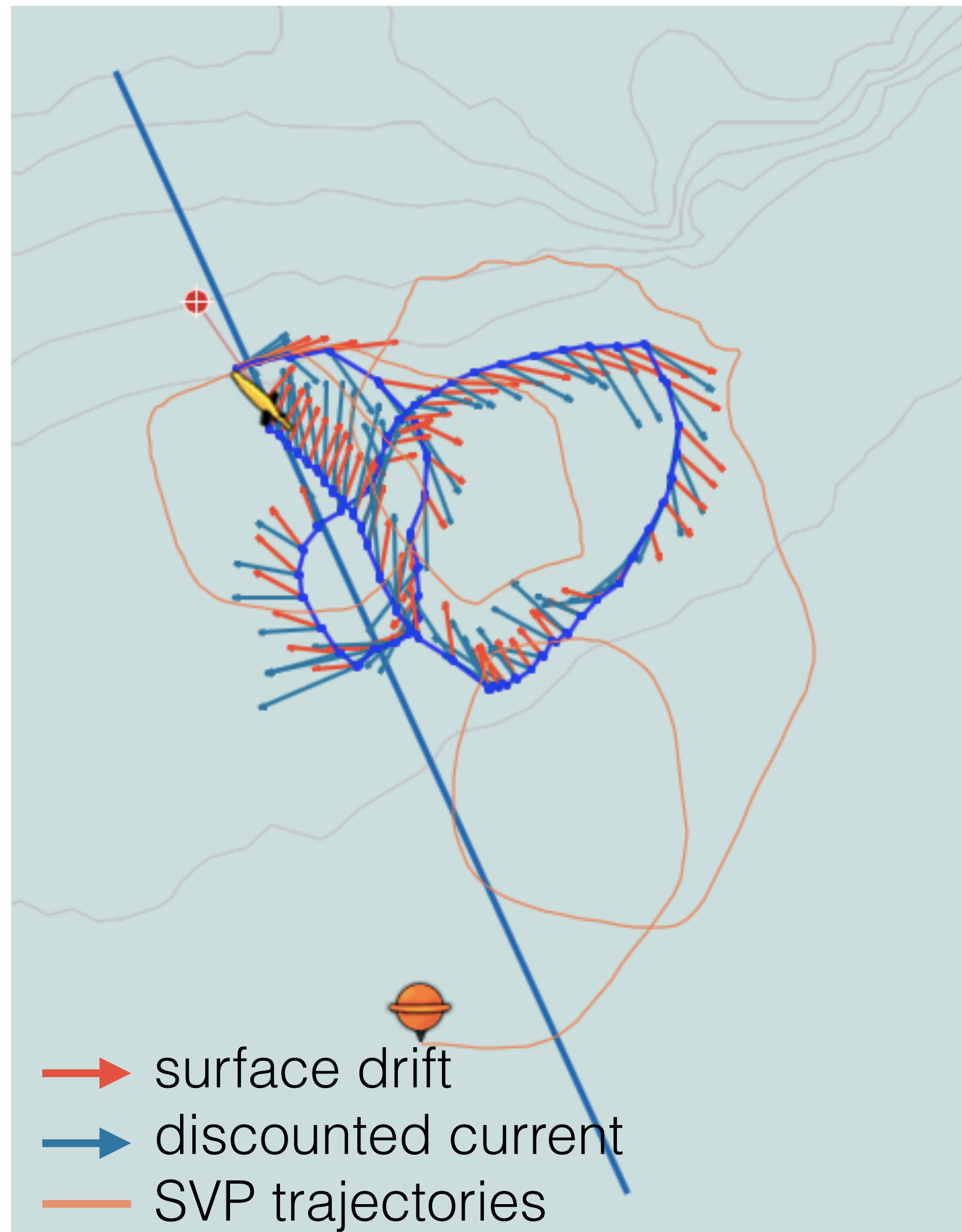
OCEANOGRAFIA OPERACIONAL

○ 21-OCT-2013



OCEANOGRAFIA OPERACIONAL

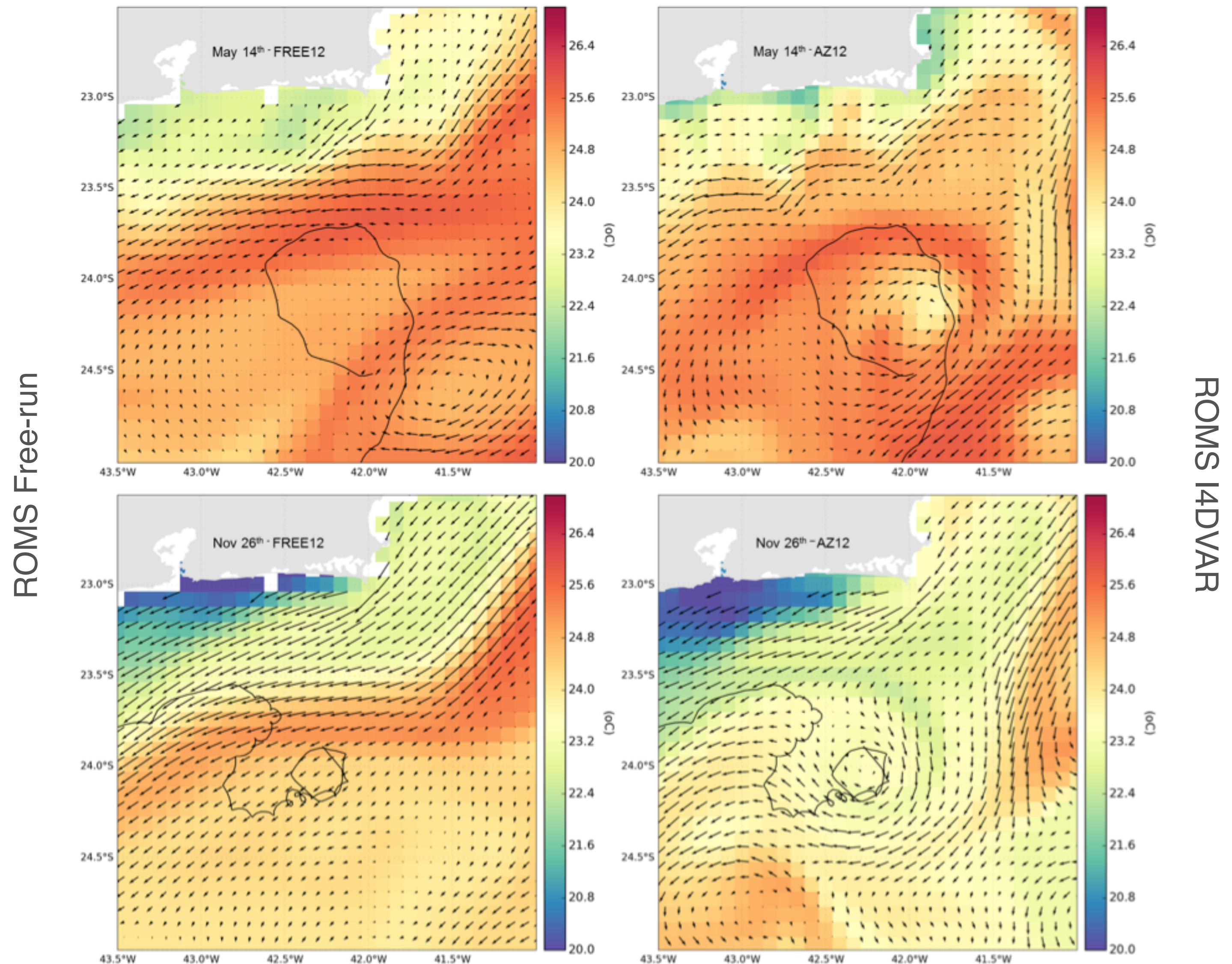
○ 20-OCT-2014



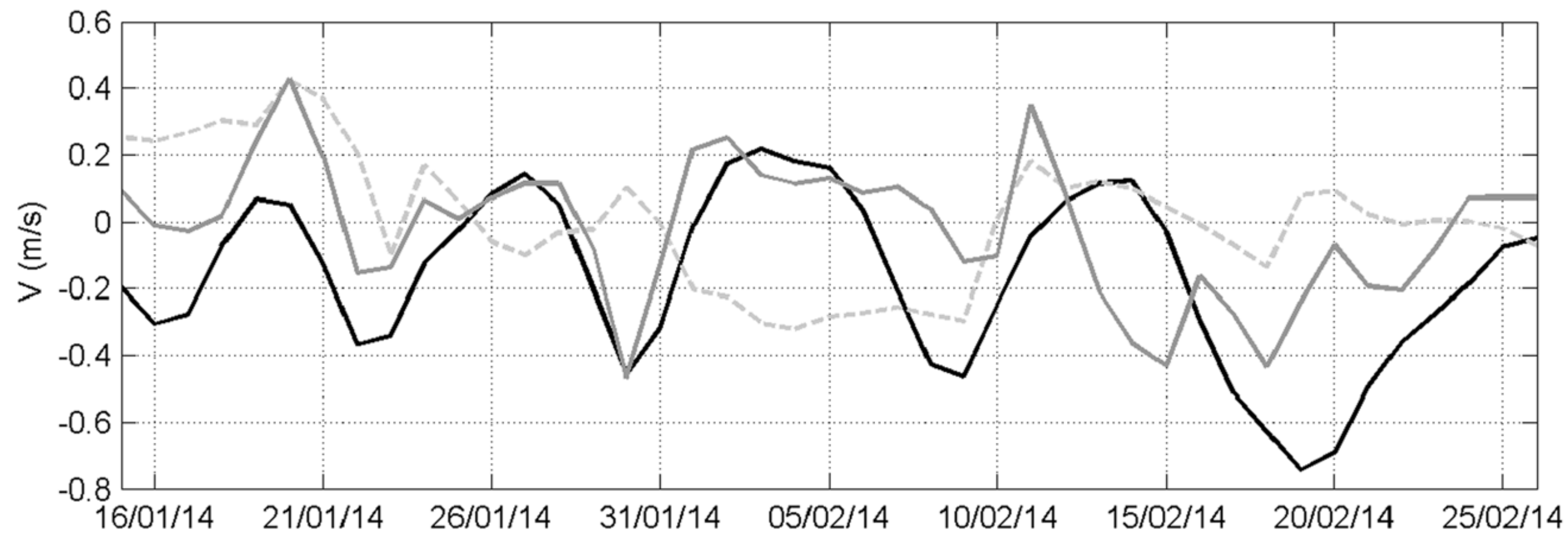
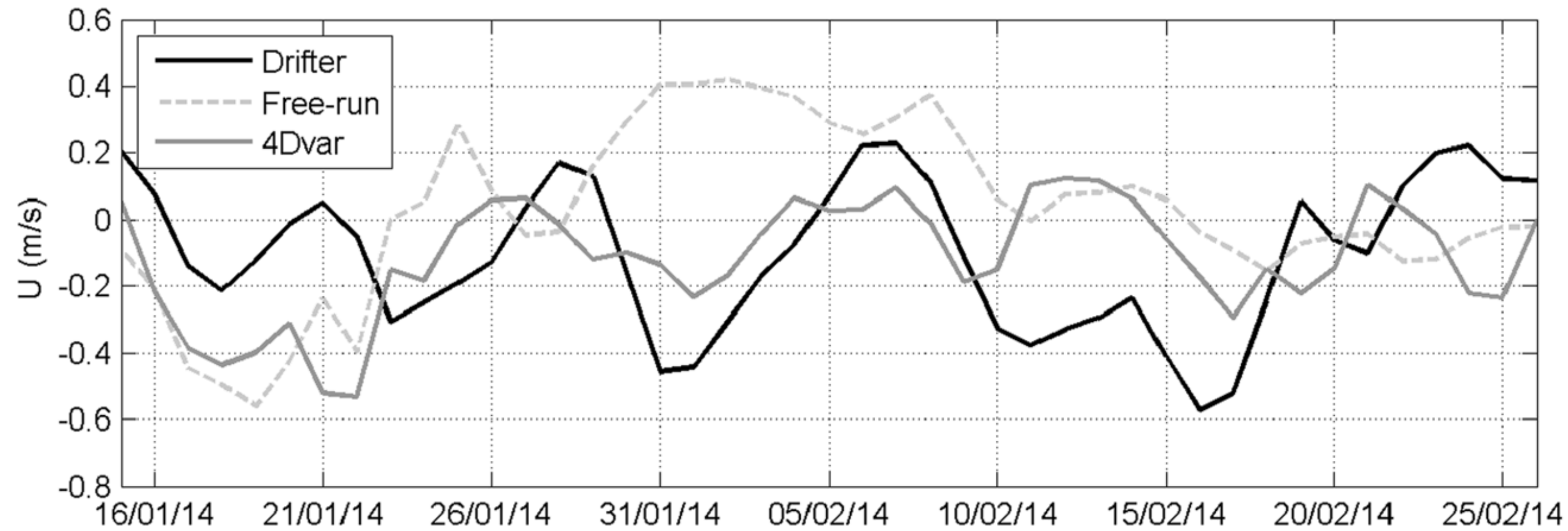
?

OCEANOGRAFIA OPERACIONAL

- ▶ Assimilação de dados de glider e perfiladores em uma grade do ROMS;
- ▶ 4D-Var
- ▶ resolução de $1/12^\circ$ (~8 Km)
- ▶ março/2013 a março/2014



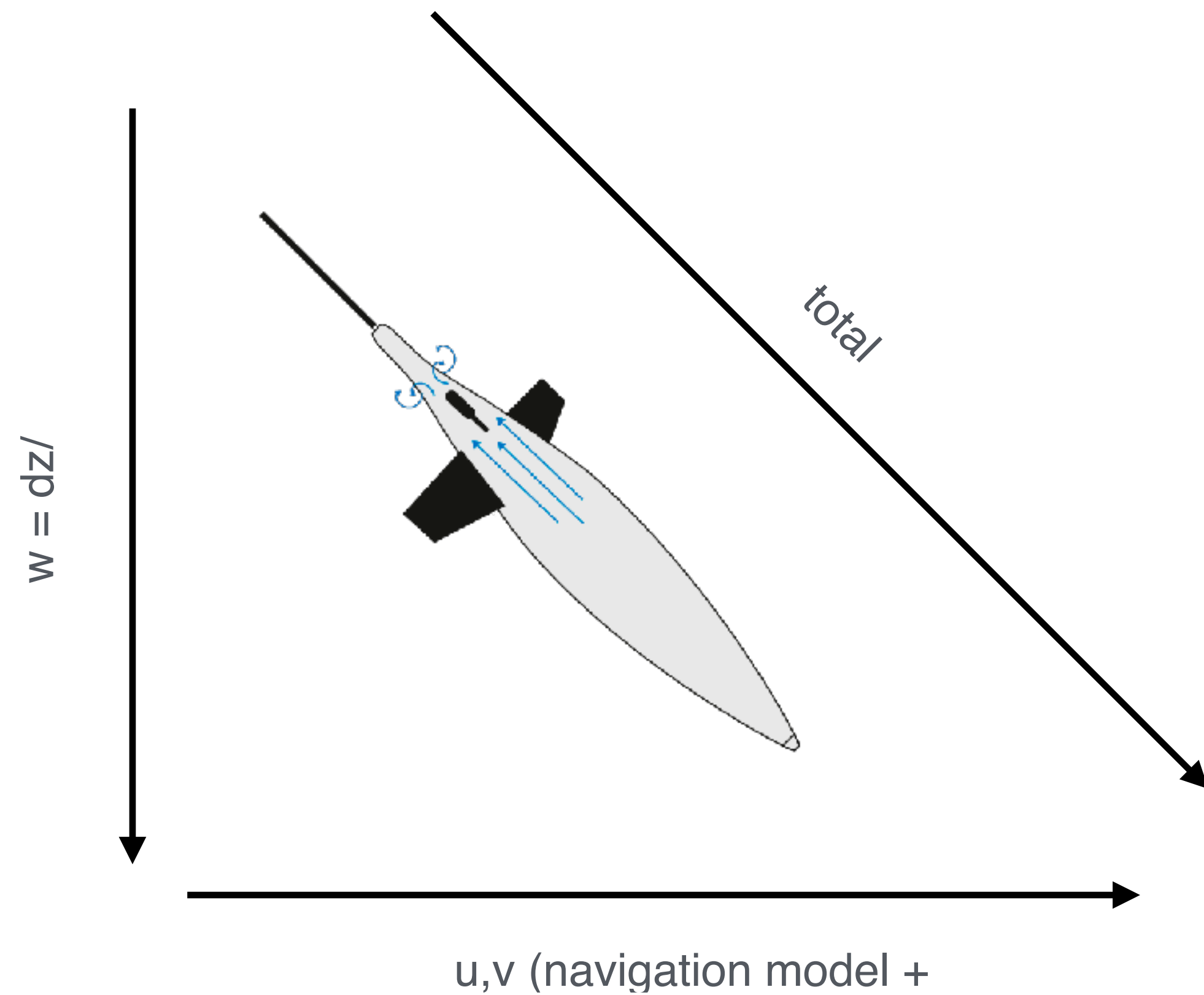
OCEANOGRAFIA OPERACIONAL



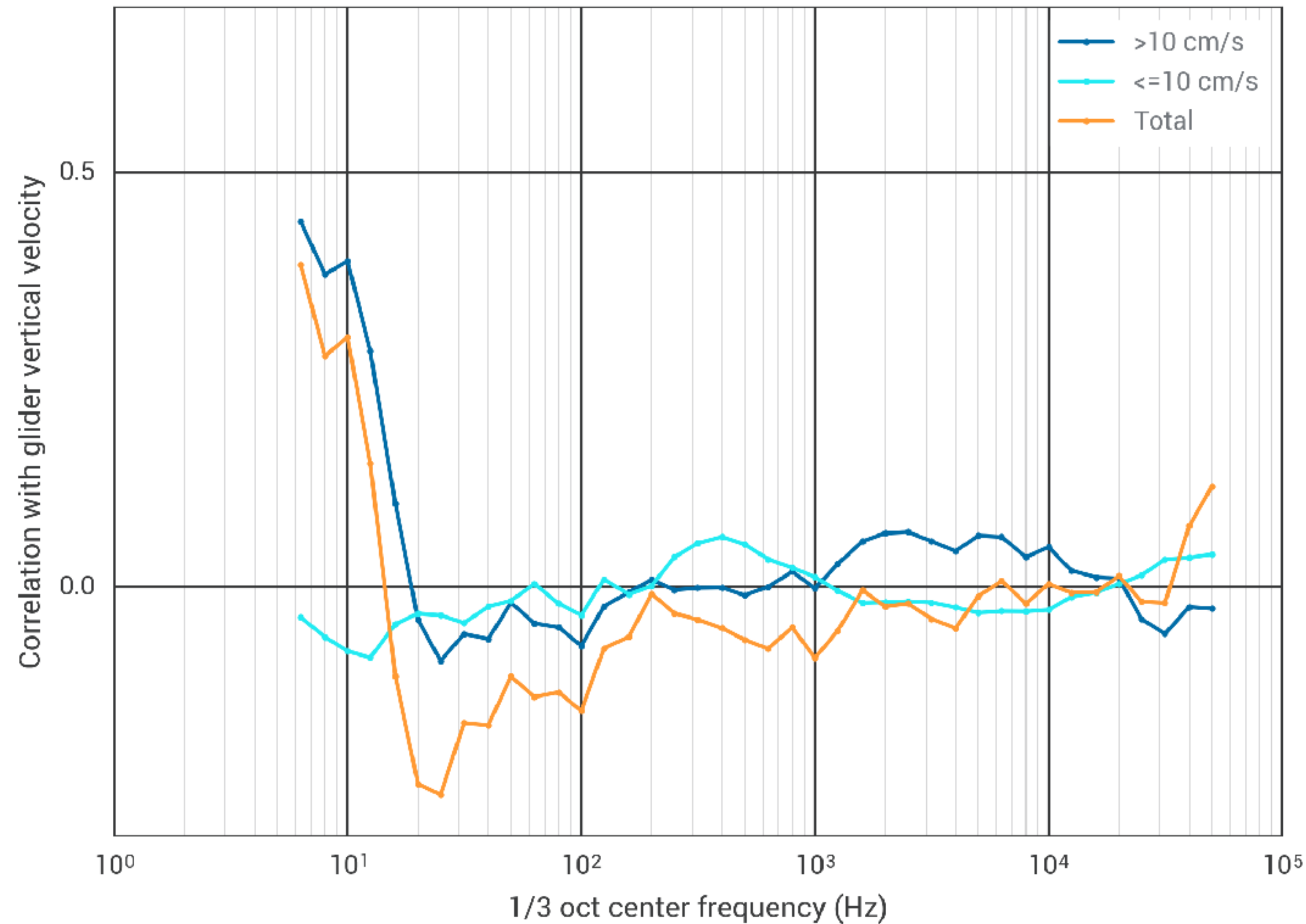
Fragoso et al. (Ocean Dynamics, 2016)

ACÚSTICA SUBMARINA

- ▶ Projeto de Monitoramento da Paisagem Acústica da Bacia de Santos;



ACÚSTICA SUBMARINA



dos Santos et al. (ASA, 2016)

PRÓXIMOS PASSOS

- ▶ PROJETO AZUL II
 - ▶ GLIDERS + VEÍCULO AUTÔNOMO DE SUPERFÍCIE
 - ▶ Medições de Ondas;
 - ▶ Campanhas direcionadas para assimilação de dados;
 - ▶ Assimilação de Dados em regime operacional

OBRIGADO!