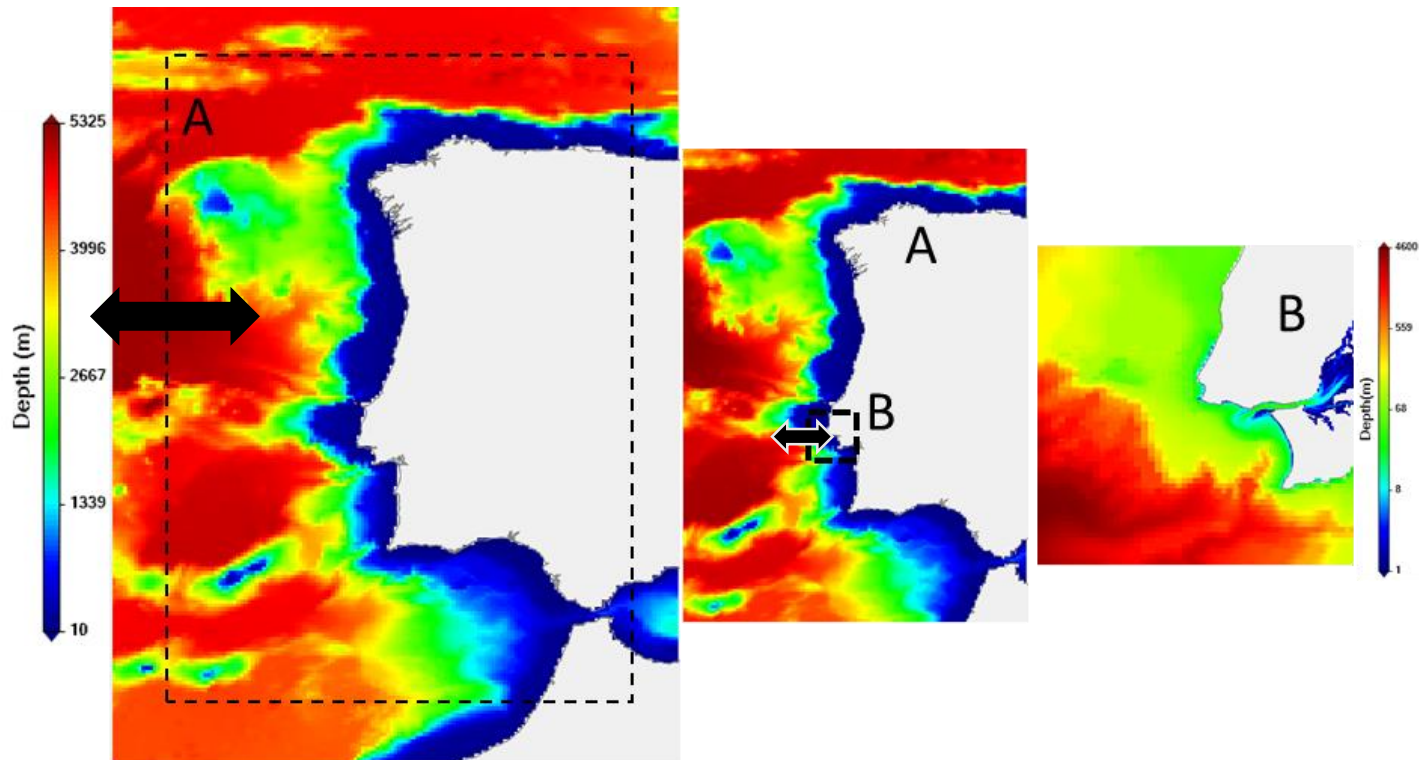


UPSCALING OF LOCAL MODELS INTO REGIONAL MODELS IN COASTAL AREAS



Porquê upscaling

- O constante crescimento do poder de computação tem promovido o aumento de resolução dos modelos regionais e locais.
 - Filosofia de domínios encaixados é ainda a opção mais comum para áreas de elevada variabilidade batimétrica – estuários para o caso de malhas estruturadas.
- Aumento dos tempos de computação para domínios locais que tipicamente precisam de ser maiores que a zona a ser estudada.
- Assimilação de dados produzidos localmente (radar HF, boias, etc) assim como plumas de estuários
- Incorporação de processos biogeoquímicos locais, correcção da circulação devida à variabilidade batimétrica e integração de processos físicos de conhecimento local.

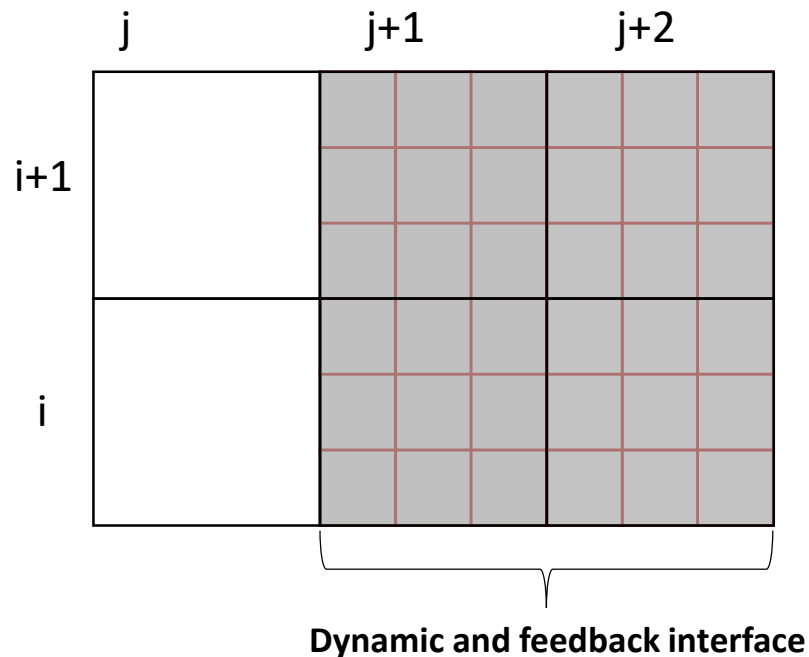


Vantagens e desvantagens

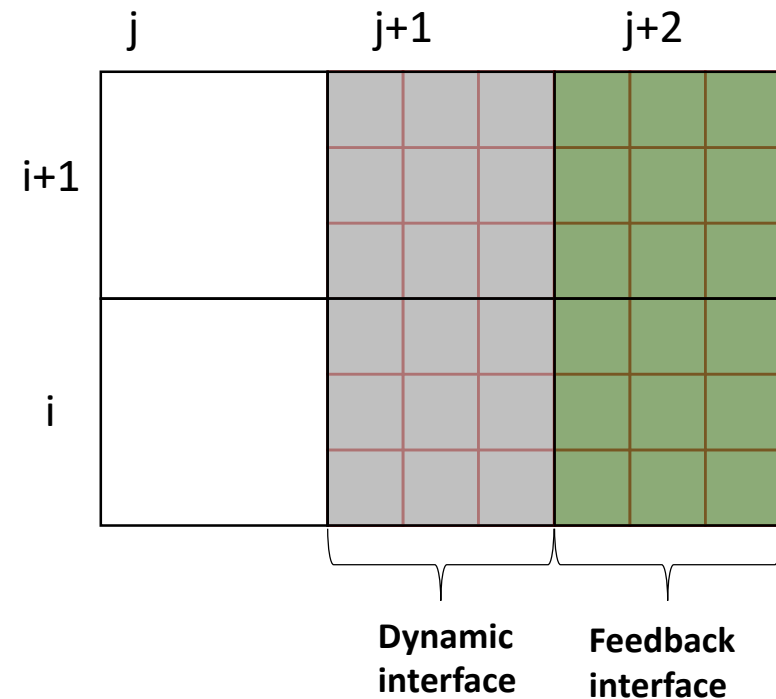
- Melhor transição entre a escala regional e a escala local
- Assimilação de dados locais
- Diminuição da área do domínio local
- Relaxação para uma solução com ruído
- Maior tempo de cálculo
- Perda de conservação

Metodologia - Zonas de transferência de informação

- Relaxação aplicada a toda a zona de sobreposição de domínios



- Separação das interfaces



Metodologia adoptada

- Operador de feedback – exemplo para um caso 1D com rácio de refinamento de 3.

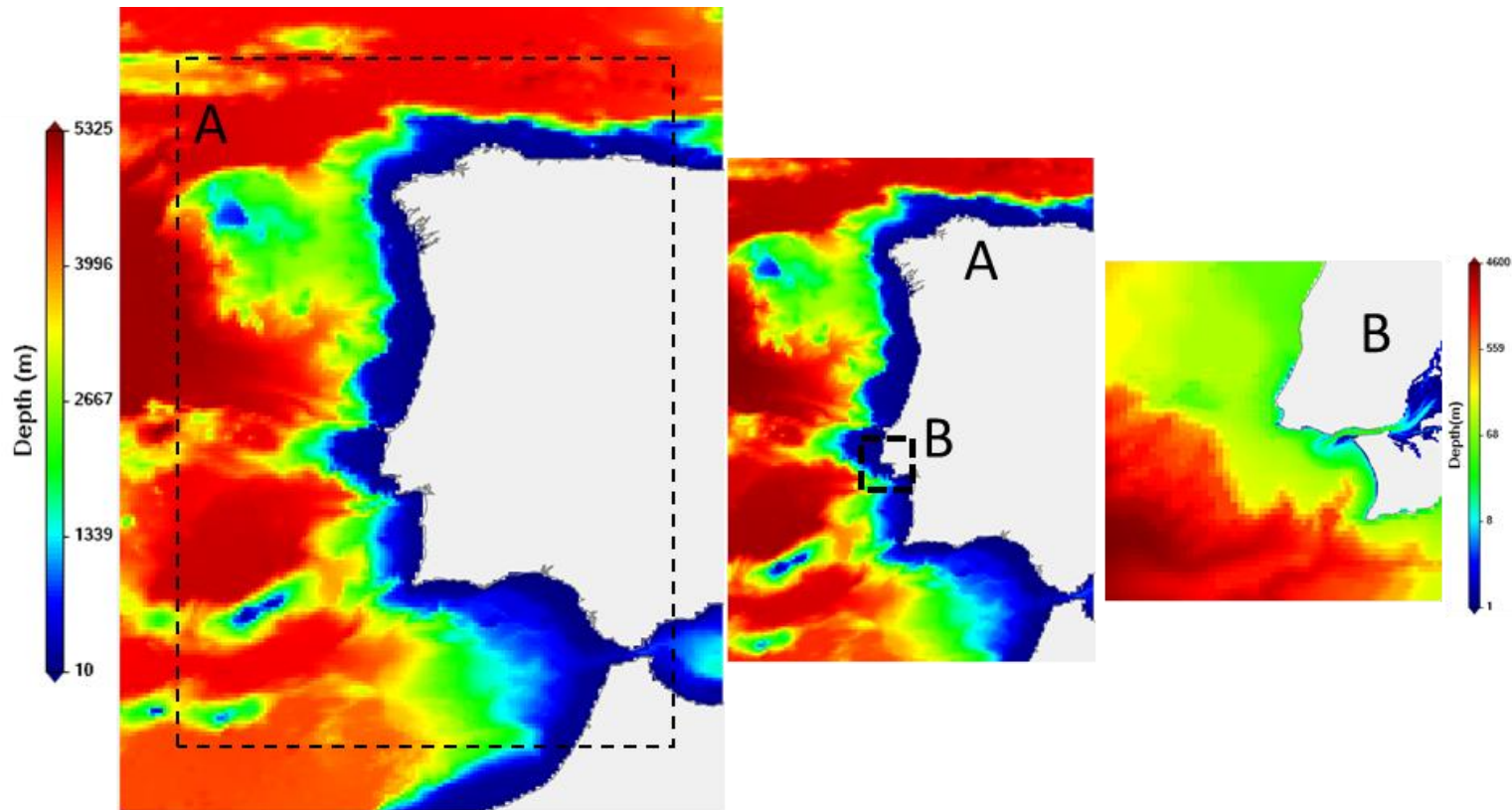
$$\frac{1}{3}(u_{i-1} + u_i + u_{i+1}) \quad \frac{1}{4}(u_{i-1} + 2u_i + u_{i+1}) \quad \frac{1}{9}(u_{i-2} + u_{i-1} + u_i + u_{i+1} + u_{i+2})$$

$$P^{DP} = P^{DP*} + (P^{DF} - P^{DP}) \cdot \frac{\Delta t}{T_d} \quad \left\{ \begin{array}{l} DP - \text{Pai} \\ DF - \text{Filho} \\ T_d \text{ tempo de decaimento em s.} \end{array} \right.$$

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \frac{\partial(u_i u_j)}{\partial x_j} - f u_j = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p_{atm}}{\partial x_i} - g \frac{\partial \eta}{\partial x_i} - \frac{g}{\rho} \int_{x_3}^{\eta} \frac{\partial \rho}{\partial x_i} dx_3 + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(v \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) \longrightarrow u_i^*$$

$$u_i = u_i^* + \frac{(u_i^{DL} - u_i^*) * \Delta t}{T_d}$$

Costa Portuguesa + Estuário do Tejo

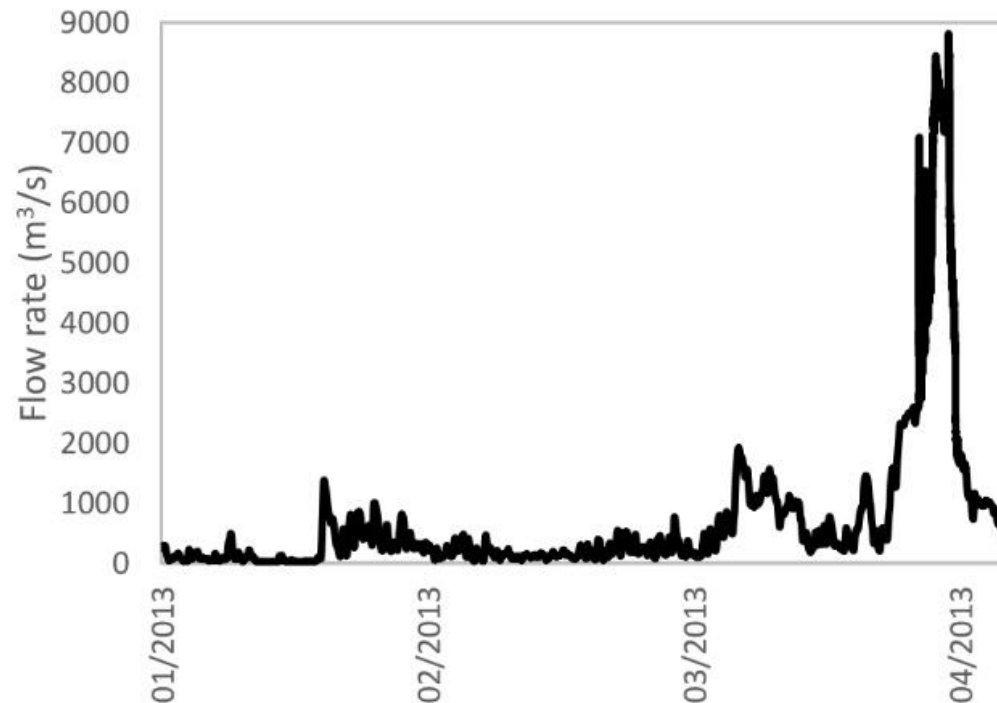


50 camadas verticais (7 sigma)
 Resolução horizontal (5.7km)
Forçamento atmosférico MM5
OBC WI tide Model & MyOcean

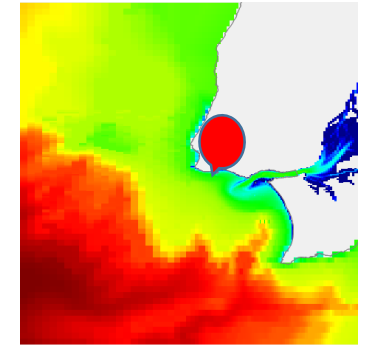
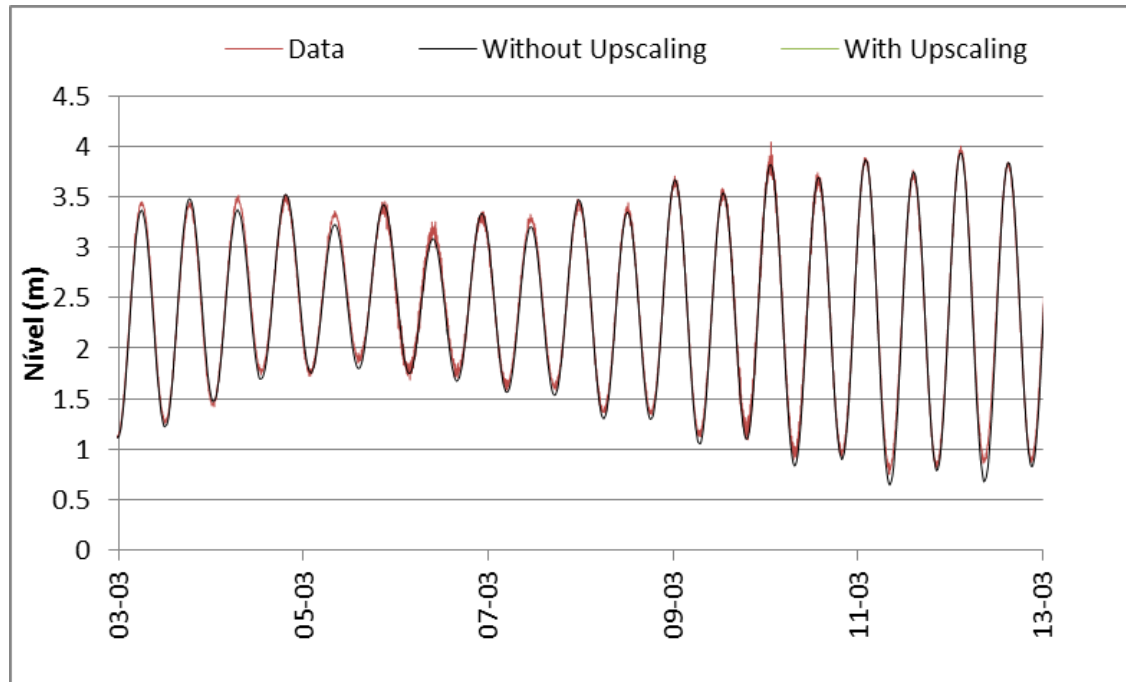
50 camadas verticais (7 sigma)
 Resolução horizontal (300m – 2km)
 Caudal do rio Tejo (15 min)
Forçamento atmosférico MM5
OBC do PCOMS (15')

- Simulação para o periodo de Janeiro a Abril de 2013
- One-Way tradicional
 - Radiação fo tipo Flather na fronteira aberta em ambos os domínios
 - Relaxação nas primeiras 10 células com um decaimento de 900s
 - Dt de 60s no domínio da costa Portuguesa e 6s no domínio do estuário do Tejo
- Upscaling
 - Upscaling das velocidades, temperatura e salinidade usando a média ponderada no volume
 - Excluídas do upscaling as primeiras 10 células do domínio do estuário
 - Tempo de decaimento de 3600s

- Caso real: Costa Portuguesa(PCOMS) + Tejo
 - Implementação

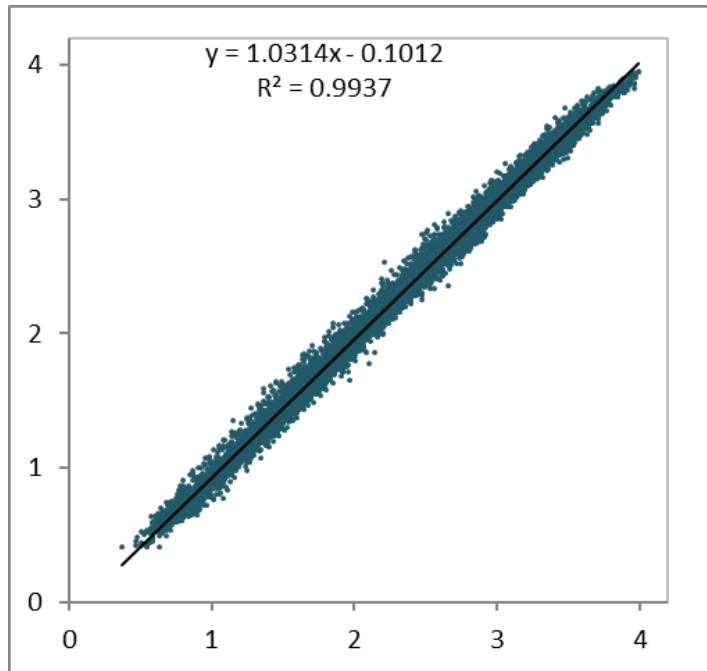


Comparações com nível – marégrafo cascais

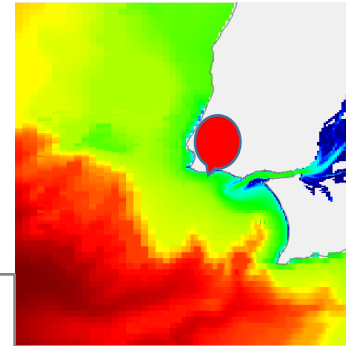
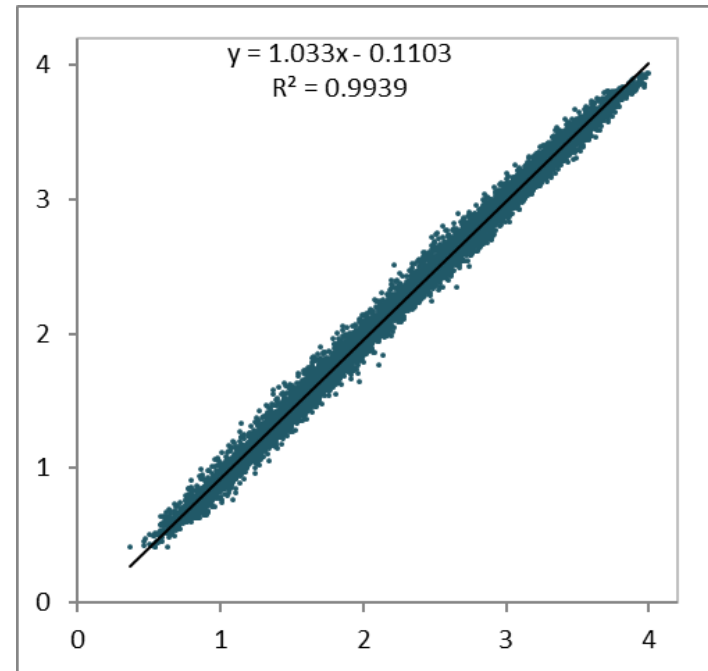


Comparações com nível – marégrafo cascais

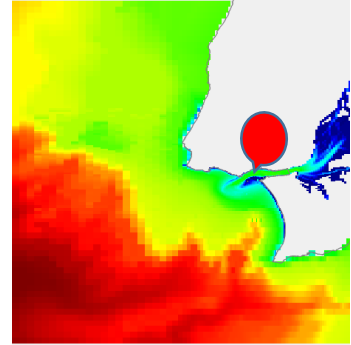
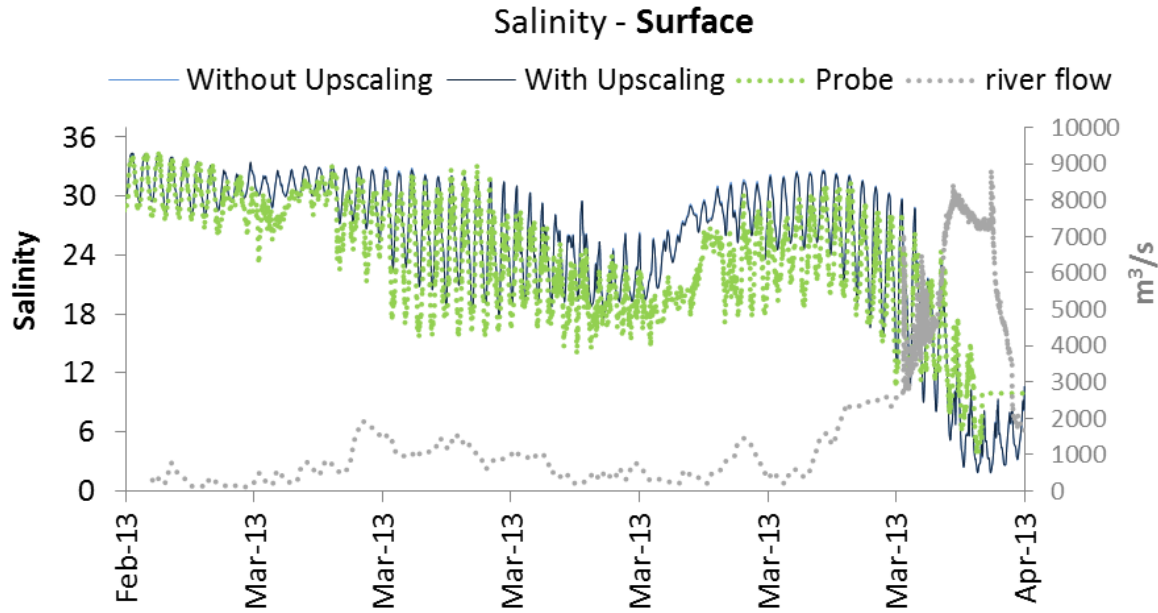
Without Upscaling



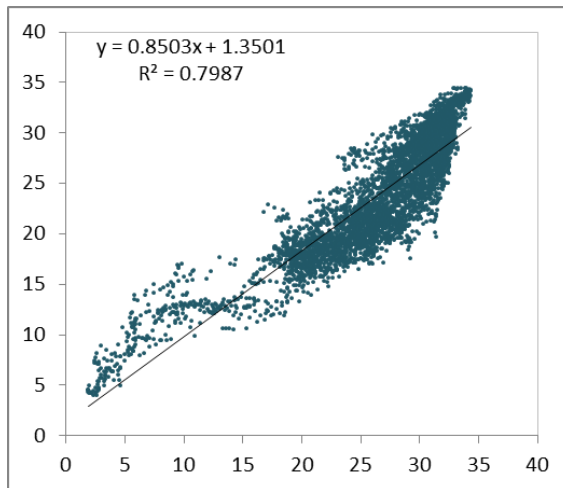
With Upscaling



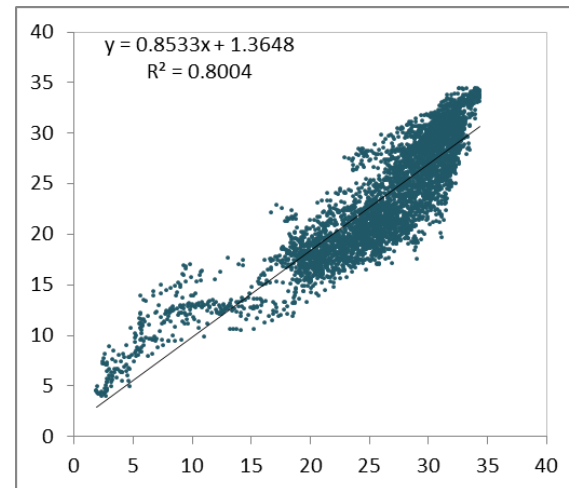
Comparações com salinidade – Bóia Algés



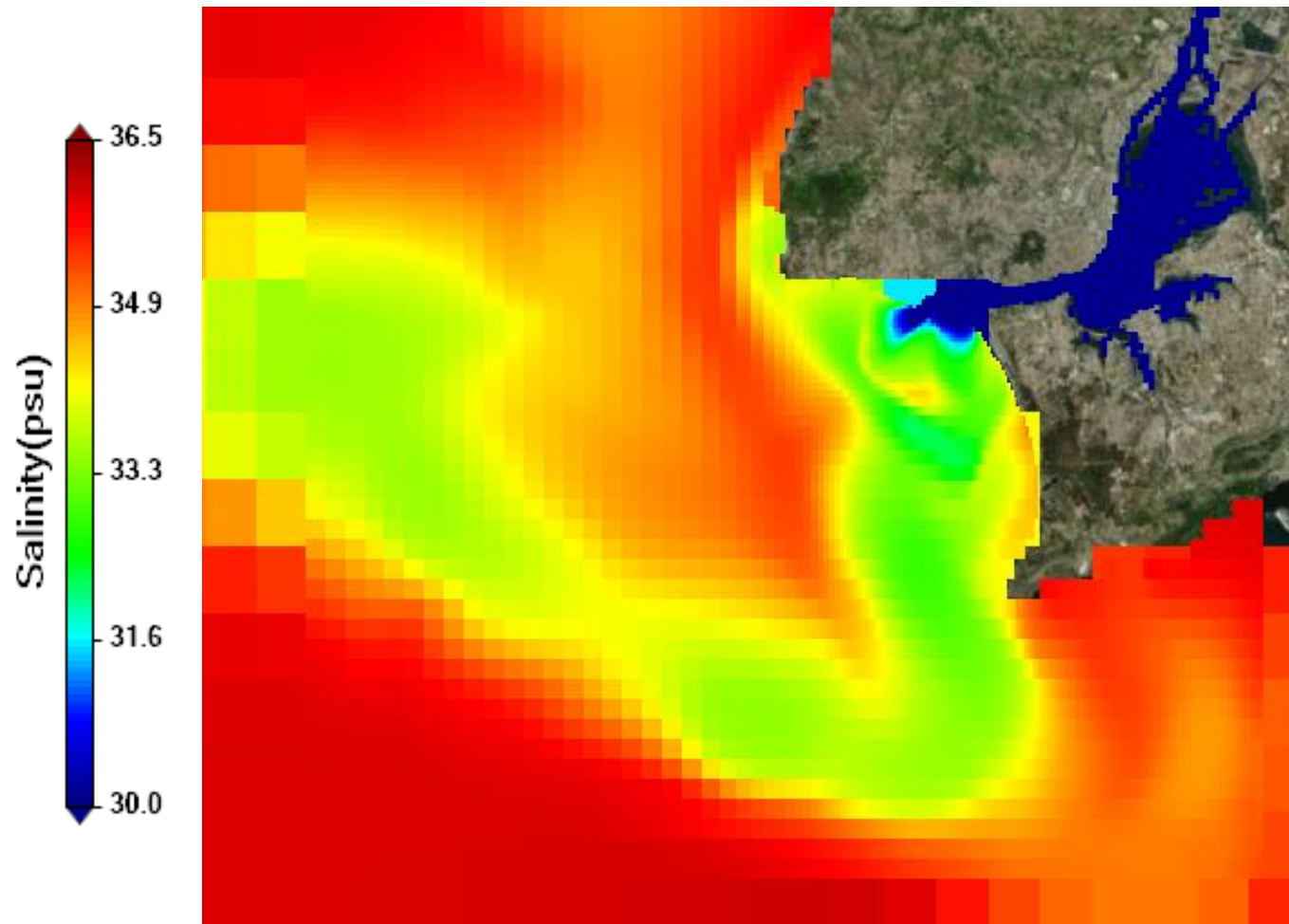
Without Upscaling



With Upscaling



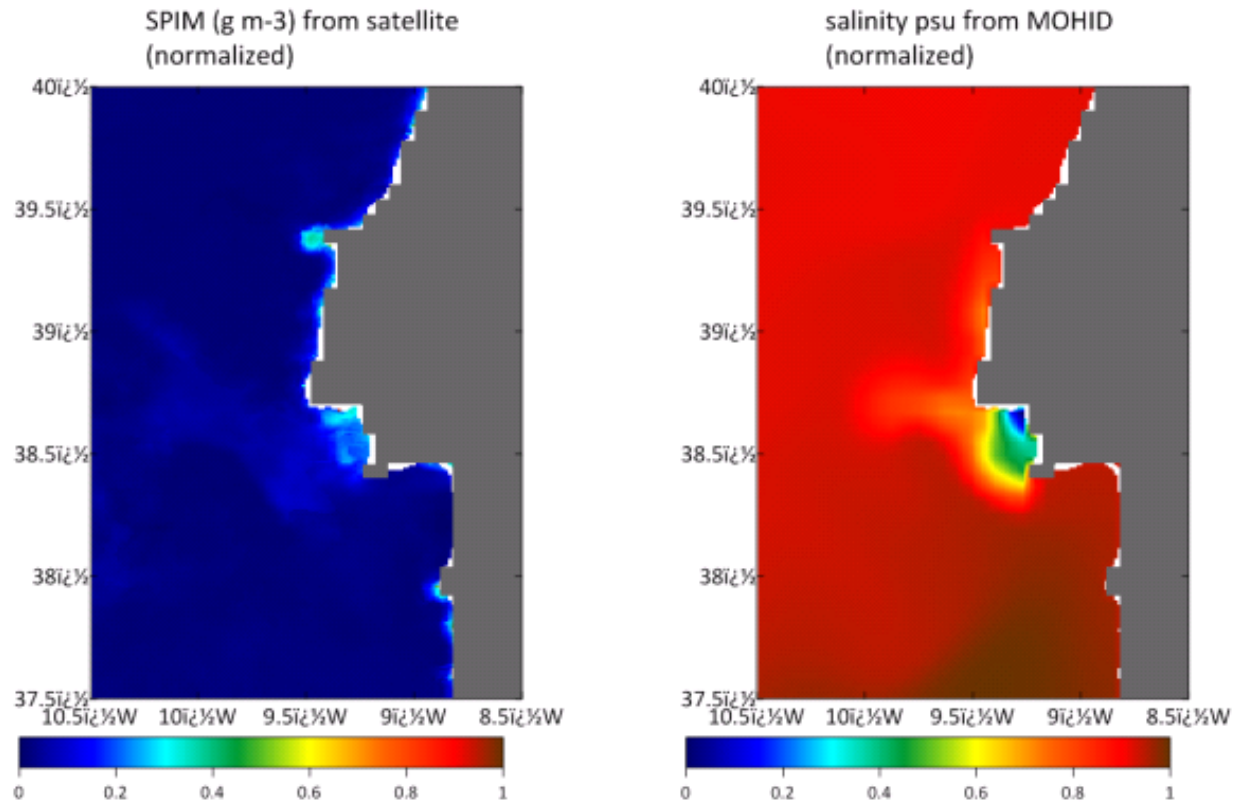
➤ Caso real: Costa Portuguesa(PCOMS) + Tejo



➤ Caso real: Costa Portuguesa(PCOMS) + Tejo

MOHID salinity vs Satellite SPIM (MODIS + SeaWiFS + MERIS)(*)

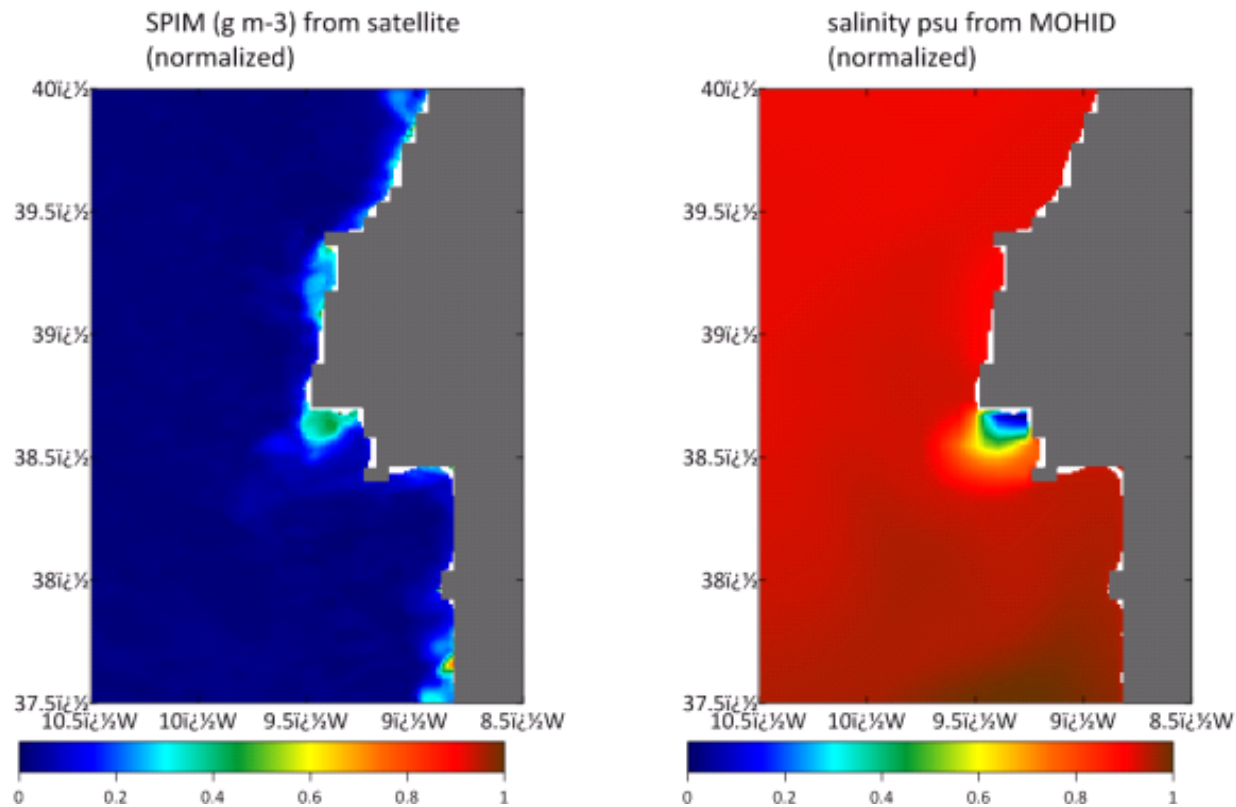
24-03-2013



➤ Caso real: Costa Portuguesa(PCOMS) + Tejo

MOHID salinity vs Satellite SPIM (MODIS + SeaWiFS + MERIS)(*)

13-03-2013



➤ Implementação

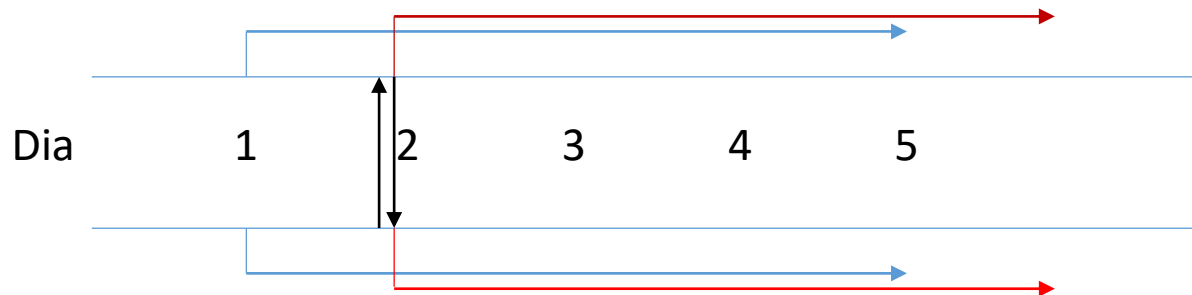
Actualmente imposto no domínio encaixado

```
Hydrodynamic_1.dat x
14 TWO_WAY : 0
15 TWO_WAY_WAIT_PERIOD : 0.
16 TWO_WAY_TIME_DECAY : 3600.
17 TWO_WAY_WATERLEVEL : 0
18 TWO_WAY_IGNORE_CELLS : 10

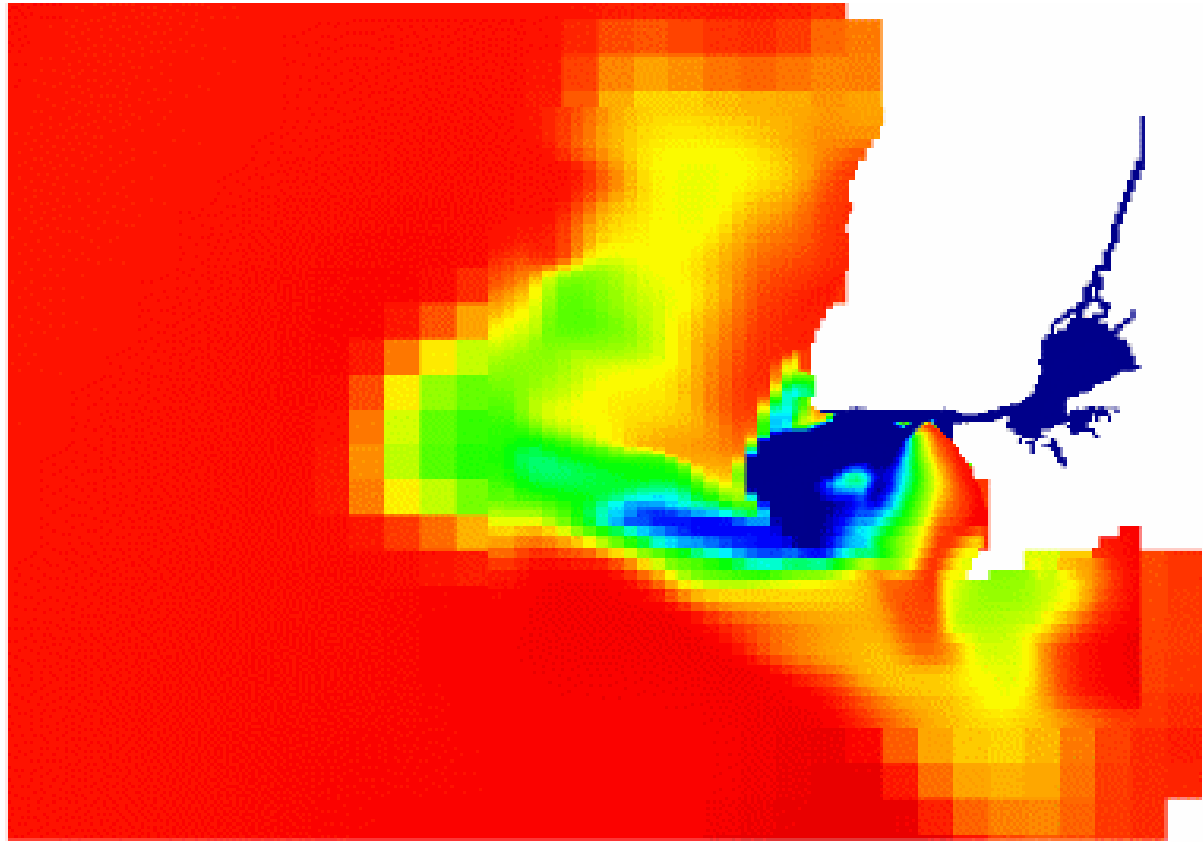
WaterProperties_1.dat x
29 <beginproperty>
30 NAME : salinity
31 UNITS : PSU
32 DESCRIPTION : salinity profile me
33 PARTICULATE : 0
34
35 TWO_WAY : 0
36 TWO_WAY_WAIT_PERIOD : 0.
37 TWO_WAY_TIME_DECAY : 3600.
```

- Introducao do upscaling no modulo assimilation para receber qualquer malha
- Implementação de uma metodologia para modelos operacionais.

Domínio Regional



Domínio Local



Obrigado!