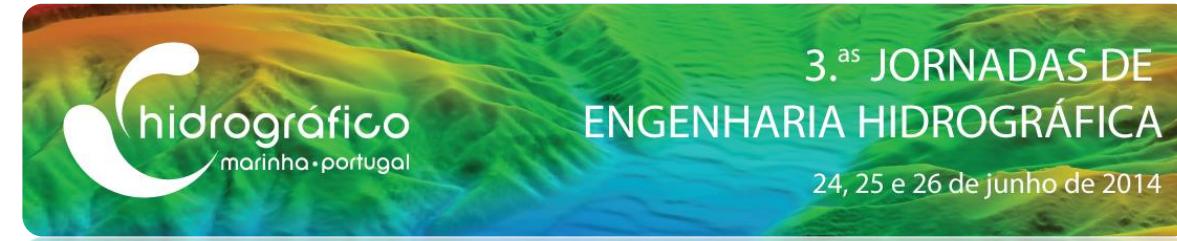


# **Transporte de nutrientes, clorofila a e sólidos em suspensão na foz do Rio Mira, Vila Nova de Milfontes, ao longo de um ciclo de maré viva, Outubro 2013**

**A. Rosa, C. Pereira, N. Simões, A. Ovelheiro, A. Silva, L. Curralo, A. Cravo e J. Jacob**

# Índice



- Importância dos estuários
- Local de Estudo
- Objectivos
- Material e Métodos
- Resultados e Discussão
- Conclusões
- Trabalho Futuro

# Introdução

## Importância dos estuários

- Ecossistemas produtivos;
- Transição entre a água doce e a água oceânica;
- Fortes gradientes temporais e espaciais;
- Trocas com o oceano adjacente;
- Forte relação entre os nutrientes, fitoplâncton e outros níveis tróficos;
- Cálculo dos balanços de massa permite estimar a magnitude das trocas através destes ecossistemas e sua influência na produtividade biológica.



Fig. 1 – Foz do Rio Mira. Fonte: Google search: <http://olhares.uol.com.br/client/files/foto/big/159/1593647.jpg>

# Local de Estudo

## Rio Mira

- Serra do Caldeirão;
- SW da costa portuguesa;
- Ext: 145 km; Área: 1576 km<sup>2</sup>;
- Não estratificado;
- 60 km a montante - Barragem de Santa Clara.

## Estuário do Rio Mira

- **Pequeno**, Ext. 30 km; Área: 4.5 km<sup>2</sup>;
- Volume:  $27 \times 10^6$  m<sup>3</sup>;
- Marés semi-diurnas (1 m – 3 m);
- Profundidade média: 4 m;
- Largura da zona inferior do estuário: 150 m;
- Ligação ao Oceano Atlântico;
- Ecossistema pouco estudado a nível oceanográfico, desconhece-se a sua contribuição para a zona costeira.



Fig. 2 – Localização do Rio Mira. Adaptado de: Google Earth.

# Objetivos

- Caracterizar a variação dos parâmetros físico-químicos (T, S, pH, O<sub>2</sub>, nutrientes, Clor a e SS) na foz do rio Mira, ao longo de um ciclo de maré semi-diurno (~12,5 h), em maré-viva, 7 de Outubro 2013;
- Quantificar o transporte residual de massa (água, nutrientes, clor a e SS) numa secção transversal ao longo desse ciclo de maré, para avaliar o comportamento deste estuário e sua influência na zona costeira.

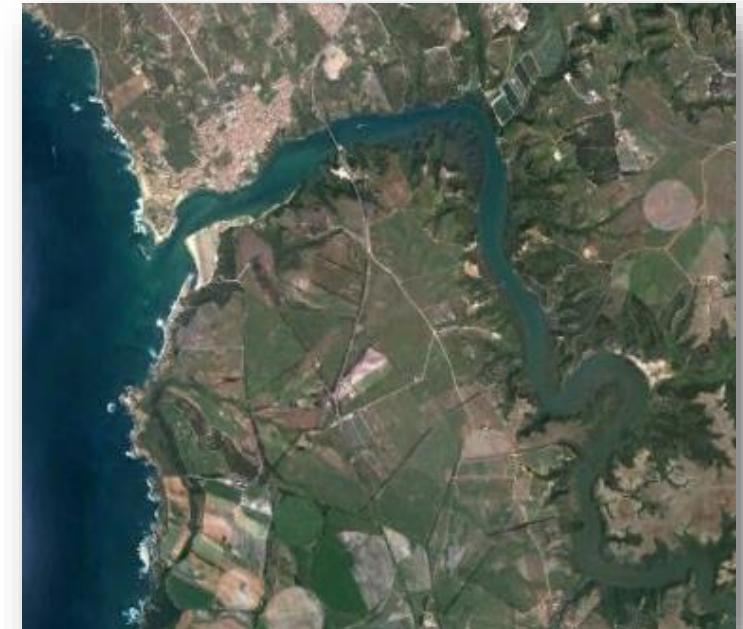
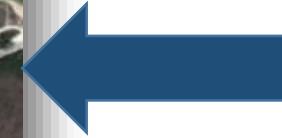
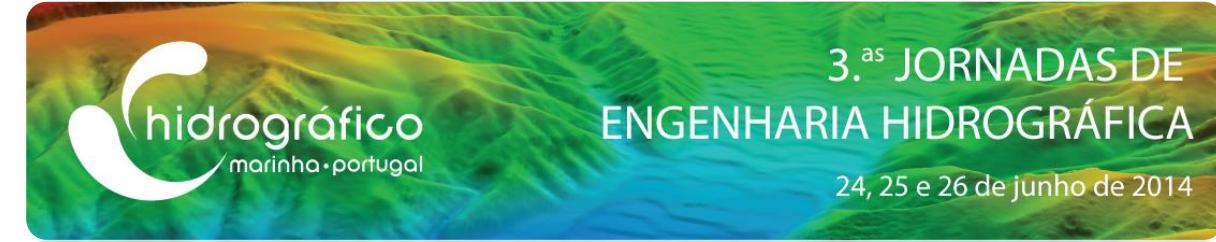


Fig. 3 - Foz do Rio Mira. Fonte: Google Earth.

# Material e Métodos



## Zona de amostragem

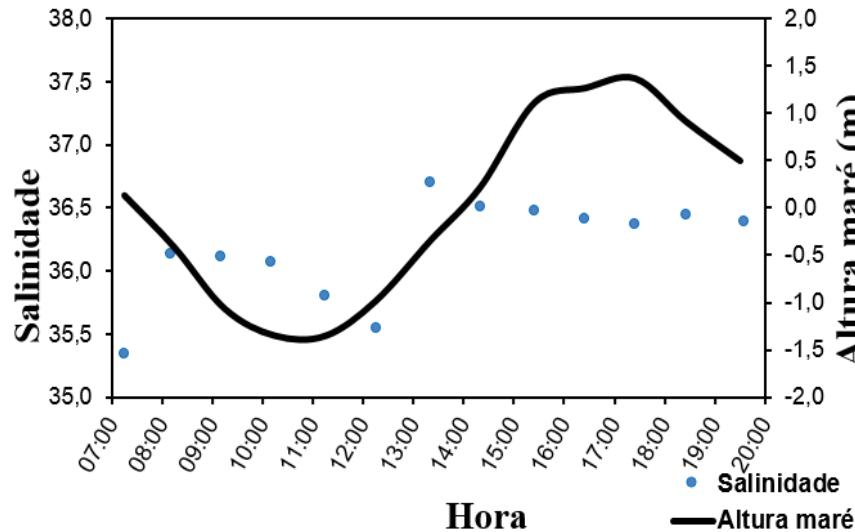
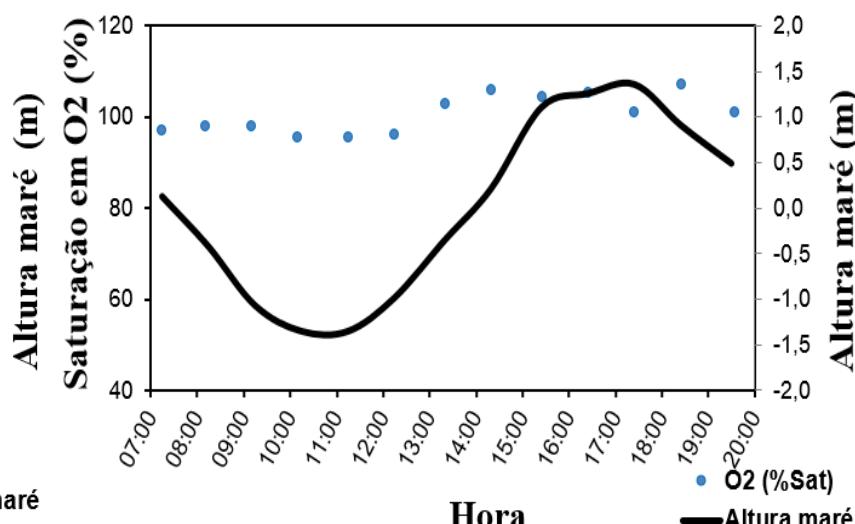
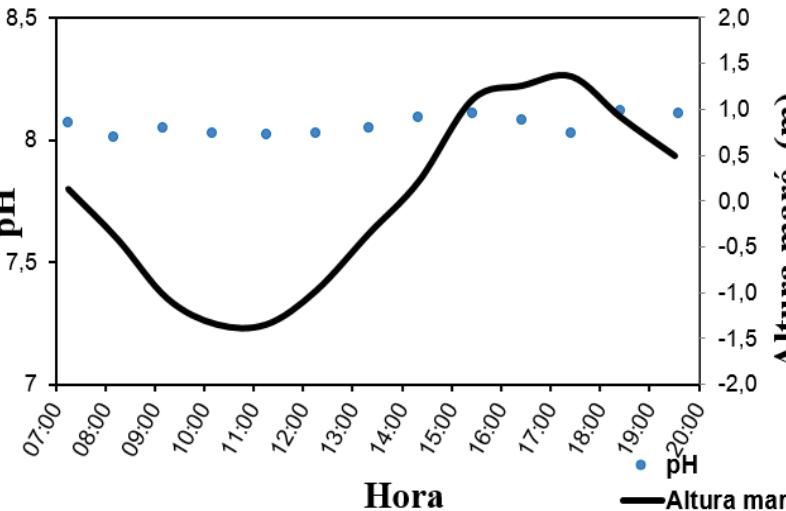
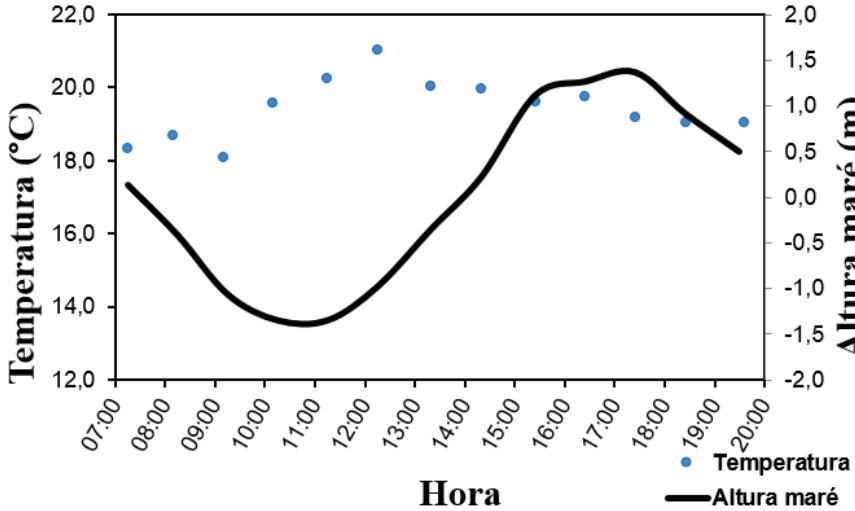


Fig. 4 - Zona de amostragem no estuário do rio Mira, Vila Nova de Milfontes. Adaptado de: Google Earth.

## Recolha e processamento das amostras

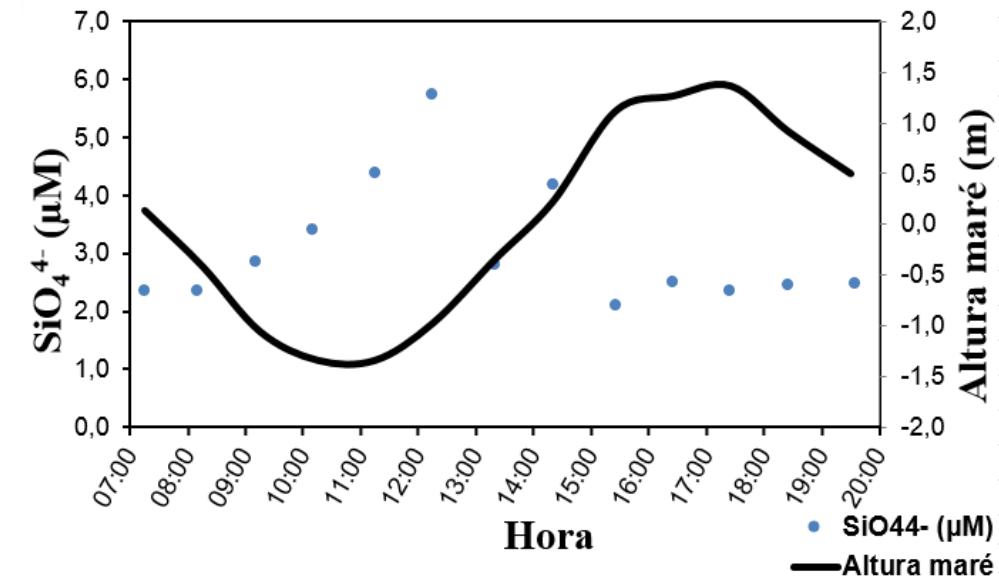
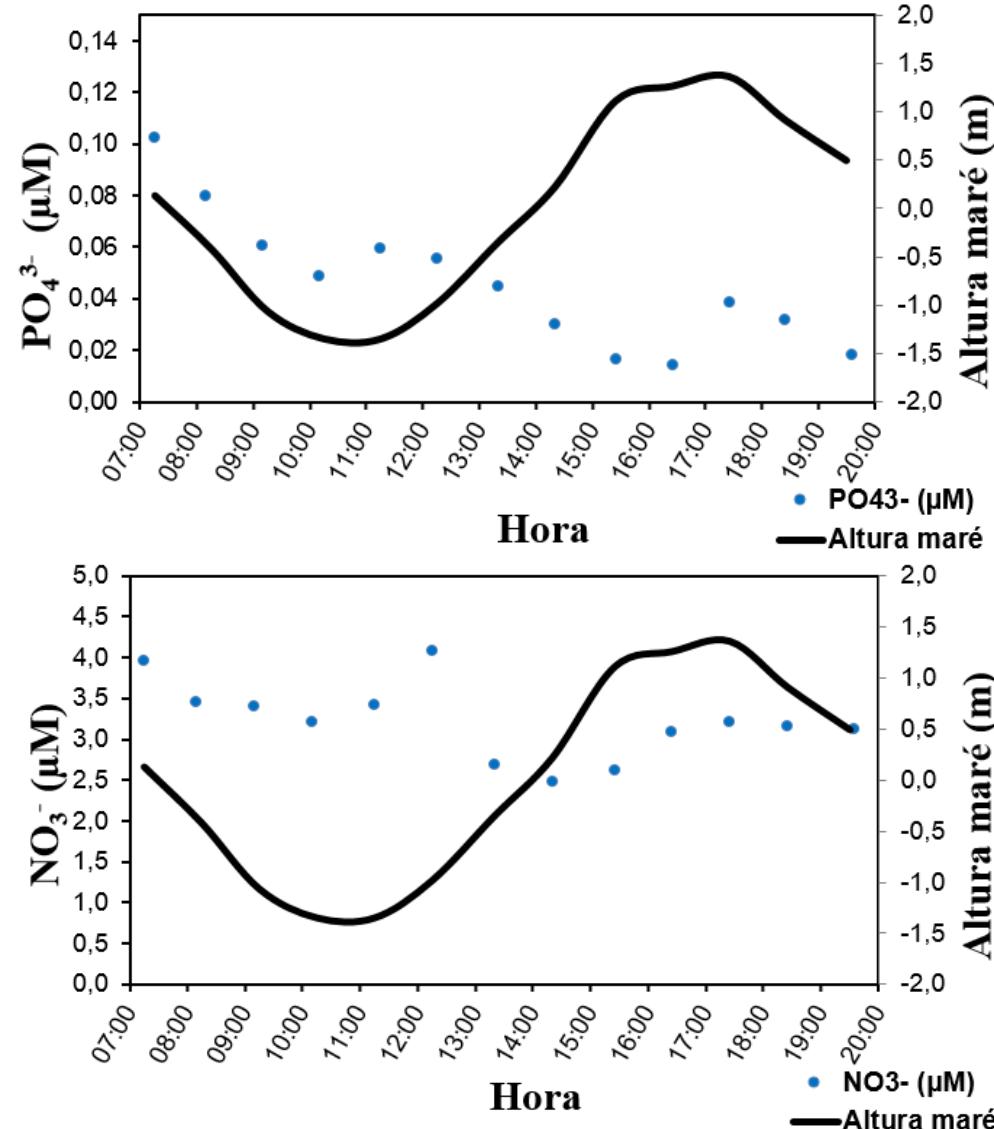
- Medições *in situ* com sonda multiparamétrica (T, S, pH e O<sub>2</sub>);
- Recolha de amostras de água com garrafa de Niskin (~ 1m de profundidade) para análise de nutrientes, Clor a e SS, e confirmação de O<sub>2</sub>;
- Medição da altura da maré (réguia graduada);
- Medição da velocidade da maré - método lagrangeano;
- Análise laboratorial dos parâmetros com métodos específicos:
  - Nutrientes (Grasshoff *et al.*, 1983),
  - Clorofila a (Lorenzen, 1967)
  - Sólidos em Suspensão (APHA, 1992).

# Resultados e Discussão



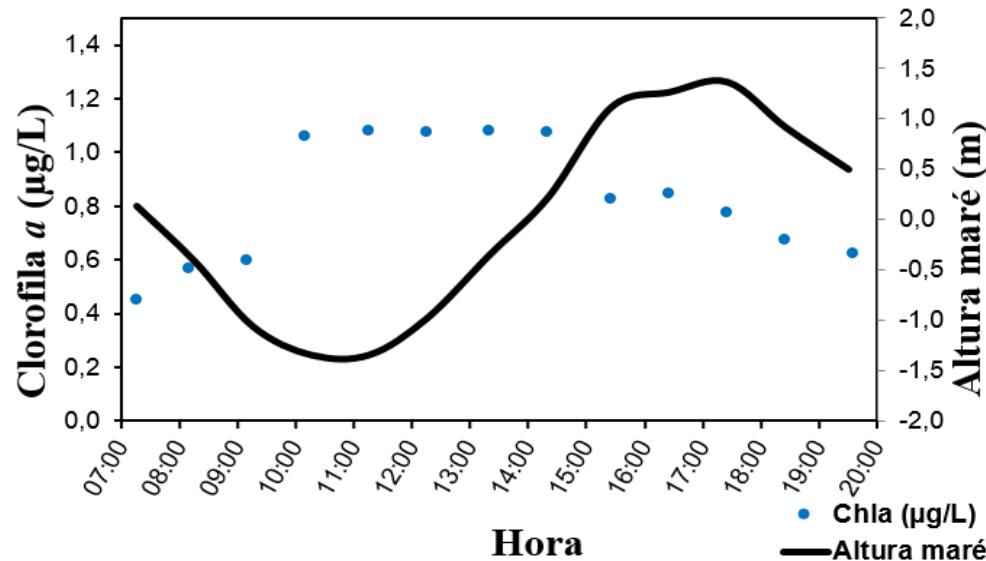
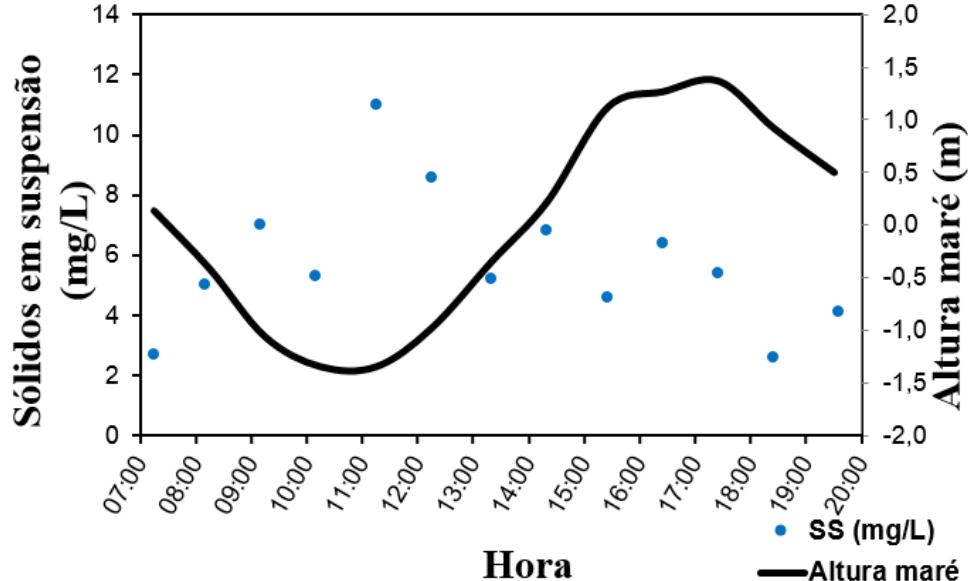
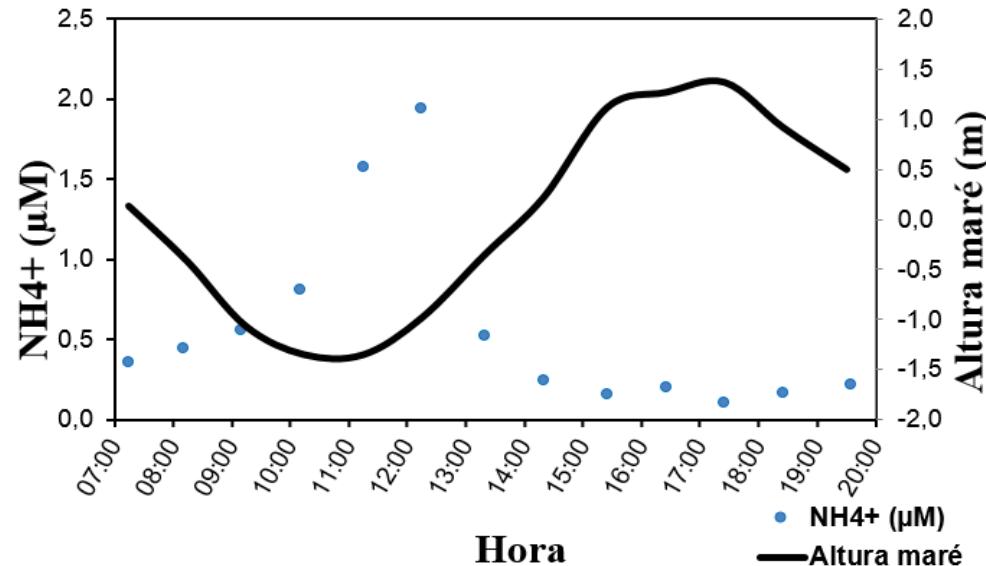
- Max T ao meio dia, próximo da BM, varia em antifase com a maré, valores típicos de final verão;
- Max Salinidade às 13h20, em enchente, valores  $> 35 \rightarrow$  contribuição mínima de água doce (caudal do rio:  $\sim 0 \text{ m}^3 \text{s}^{-1}$ );
- Min pH - início do dia  $\rightarrow$  domínio da respiração;  
Max pH - durante a tarde  $\rightarrow$  domínio da fotossíntese  
valores  $\geq 8,1$ , típicos de águas costeiras;
- %Sat O<sub>2</sub> varia em fase com a maré; valores próximos da sat.  
Min – 96% em BM;  
Max – 107% em PM  $\rightarrow$  oxigenação durante a enchente.

# Resultados e Discussão



- Nitrato, Fosfato e Silicato – antifase com a altura da maré;
- Nitrato – concentração mais elevada dos compostos de N;
- Fosfato – concentração mais baixa;
- Silicato - concentração mais elevada dos nutrientes;
- Valores relativamente baixos.

# Resultados e Discussão



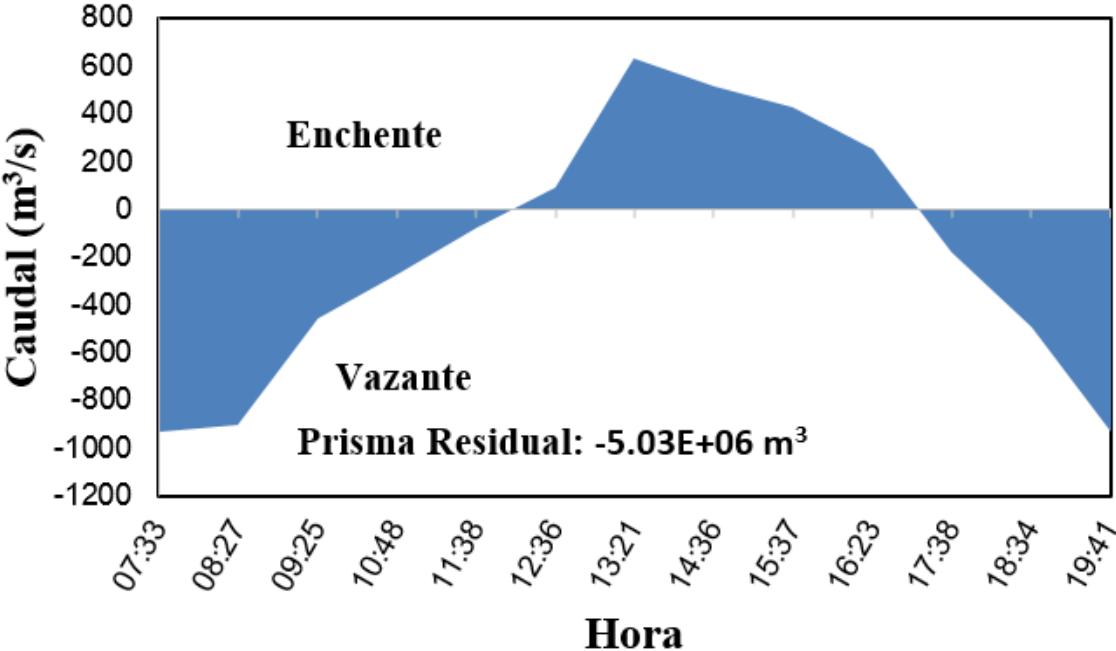
- Clor a e SS – antifase com a altura da maré;
- Max Clor a – 11h15 e 13h20 → Max temperatura e feop; ~1 µg/L em Outubro.
- Max SS – potenciado por possível ressuspensão dos sedimentos em BM;
- SS (+) amónia, nitrito e silicato → mesma fonte, estuário.

# Resultados e Discussão



**Qual é a influência destas  
concentrações no  
Transporte de massa?**

# Resultados e Discussão



- $\sim 5 \times 10^6 m^3$  água
- 0,8 kg Clorofila a
- $\sim 350$  kg Nitratos
- $\sim 15$  kg Fosfatos
- 260 kg Silicatos
- 15 ton Sólidos em Suspensão

## Exportação

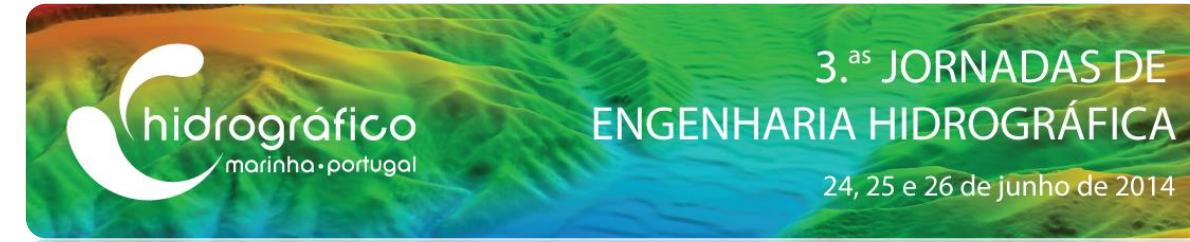
	Mass Exchanges		
	Flood Tide	Ebb Tide	Residual
<b>Prism (<math>m^3</math>)</b>	6.86E+06	-1.19E+07	-5.03E+06
<b>Chl a (kg)</b>	6.83E+00	-7.66E+00	-8.29E-01
<b>Nitrate (kg)</b>	3.33E+02	-6.82E+02	-3.49E+02
<b>Phosphate (kg)</b>	6.55E+00	-2.12E+01	-1.47E+01
<b>Silicate (kg)</b>	5.98E+02	-8.58E+02	-2.60E+02
<b>SS (kg)</b>	3.96E+04	-5.48E+04	-1.52E+04

Tabela I – Prisma de enchente, vazante e residual dos transportes de nutrientes, sólidos em suspensão e clorofila a durante ciclo de maré semi-diurno em condições de maré-viva em 7 de Outubro de 2013. Valores positivos reflectem importação e valores de negativos exportação do estuário para o oceano adjacente.



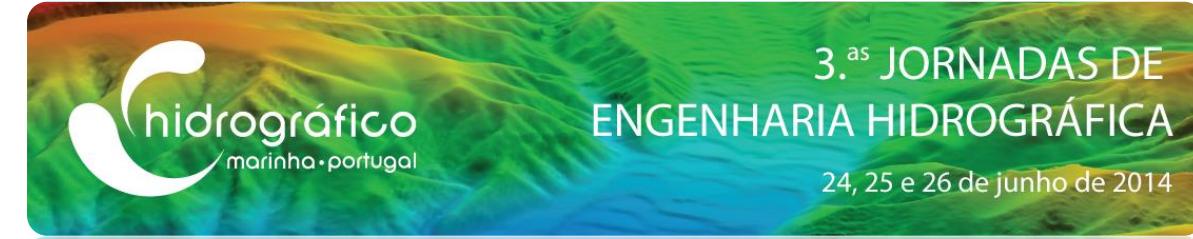
## Estuário de Vazante

# Conclusões



- Variabilidade temporal dos parâmetros ao longo do ciclo de maré;
- Sistema bem misturado e oxigenado;
- Nutrientes, clorofila *a* e os sólidos em suspensão variaram em antifase com o ciclo mareal;
- Comportamento de **Estuário de vazante** para as condições de maré observadas, **exportação de quantidades significativas de matéria** para o oceano, o que pode contribuir para aumentar a produtividade biológica nesta zona de estudo;
- Mas... os resultados podem alterar-se em função de diferentes condições ambientais (oceânicas e atmosféricas) e das características da maré.

# Trabalho Futuro



Google search: <http://1.bp.blogspot.com/oBtOEBOV48A/T8ZaqXUUqpI/AAAAAAAEC4/imWd4En4W04/s1600/shhhh-quiet-everyone-study-wallpaper.jpg>

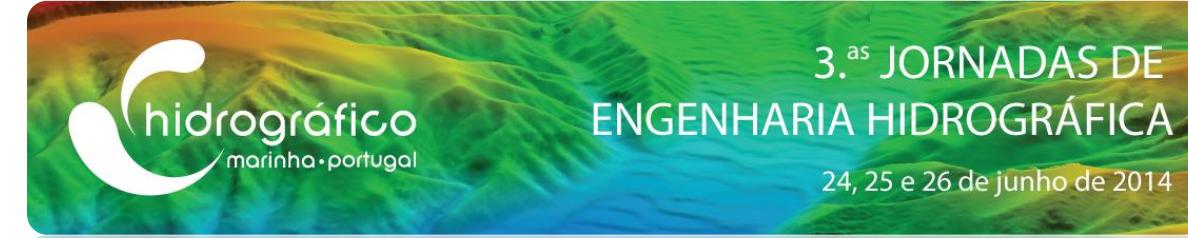


Google search: <http://www.enfimcasada.com.br/wp-content/uploads/2013/07/ec115.jpg>

Google search: <http://jasminenemma.files.wordpress.com/2012/01/rain-cloud.png>

- Diferentes condições de maré (Maré-viva; Maré-morta);
- Diferentes condições ambientais/sazonais;
- Variação espacial/longitudinal dos parâmetros analisados;
- Análise da influência antropogénica a nível das fontes externas ao estuário (agricultura vs. águas residuais)

# Agradecimentos



Ao Colégio Nossa Senhora da Graça e ao Professor João Vasco Cabecinha que nos proporcionou a utilização dos laboratórios para processamento das amostras!



Obrigada pela vossa atenção!