# 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**

CIMA Centro de Investigação Marinha e Ambiental
UNIVERSIDADE DO ALGARVE

UAlg
UNIVERSIDADE DO ALGARVE

# 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$^2$;
- Não estratificado;
- 60 km a montante - Barragem de Santa Clara.

## Estuário do Rio Mira

- **Pequeno**, Ext. 30 km; Área: 4.5 km$^2$;
- Volume: 27 x 10$^6$ m$^3$;
- 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, $O_2$, 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

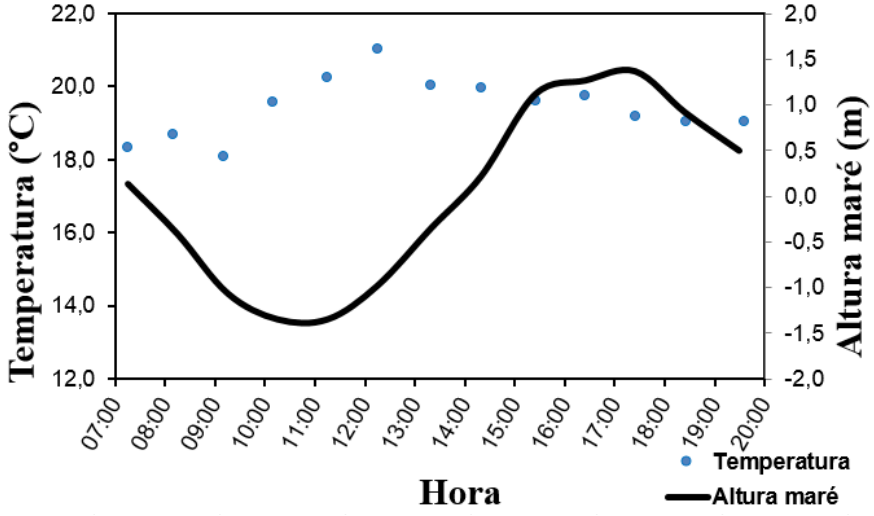
Fig. 4 - Zona de amostragem no estuário do rio Mira, Vila Nova de Milfontes. Adaptado de: Google Earth.

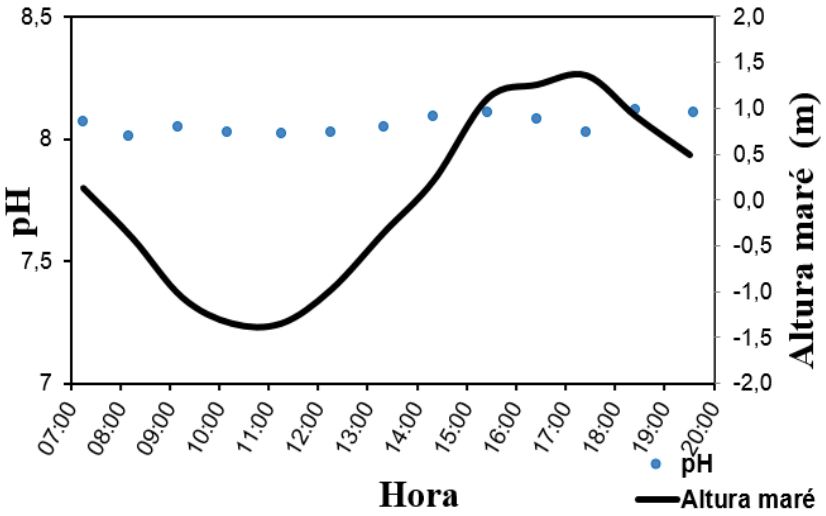
## Recolha e processamento das amostras

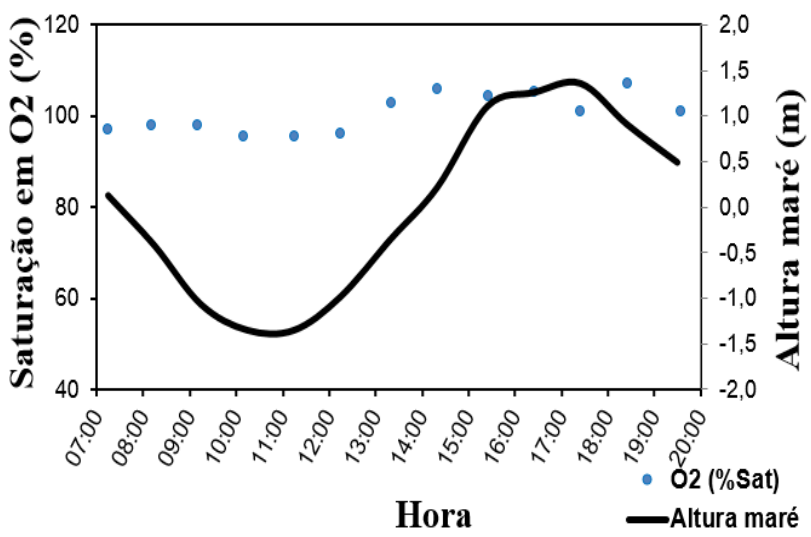
- Medições *in situ* com sonda multiparamétrica (T, S, pH e $O_2$);
- Recolha de amostras de água com garrafa de Niskin (~ 1m de profundidade) para análise de nutrientes, Clor *a* e SS, e confirmação de $O_2$;
- Medição da altura da maré (régua graduada);
- Medição da velocidade da maré – método lagrangeano;
- Análise laboratorial dos parâmetros com métodos específicos:
  - Nutrientes (Grasshoff *et al*., 1983),
  - Clorofila *a* (Lorenzen, 1967)
  - Sólidos em Suspensão (APHA, 1992).

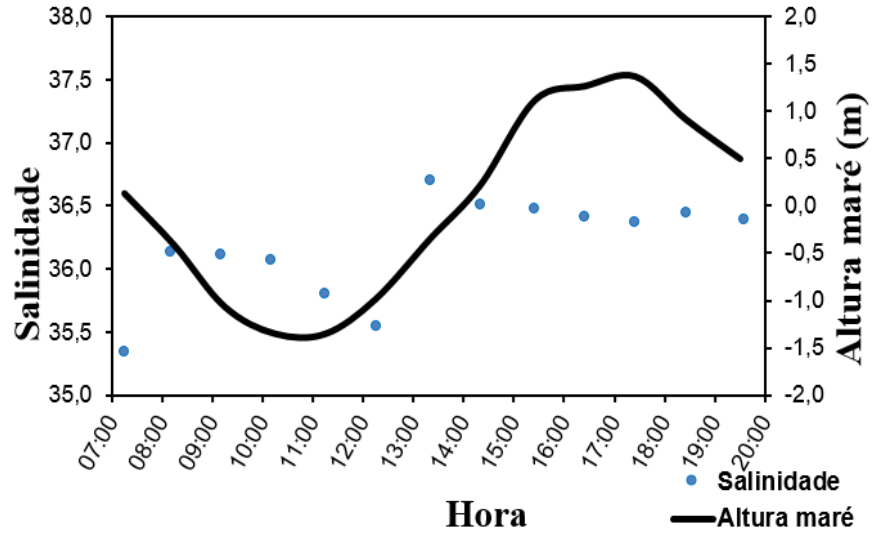
# Resultados e Discussão





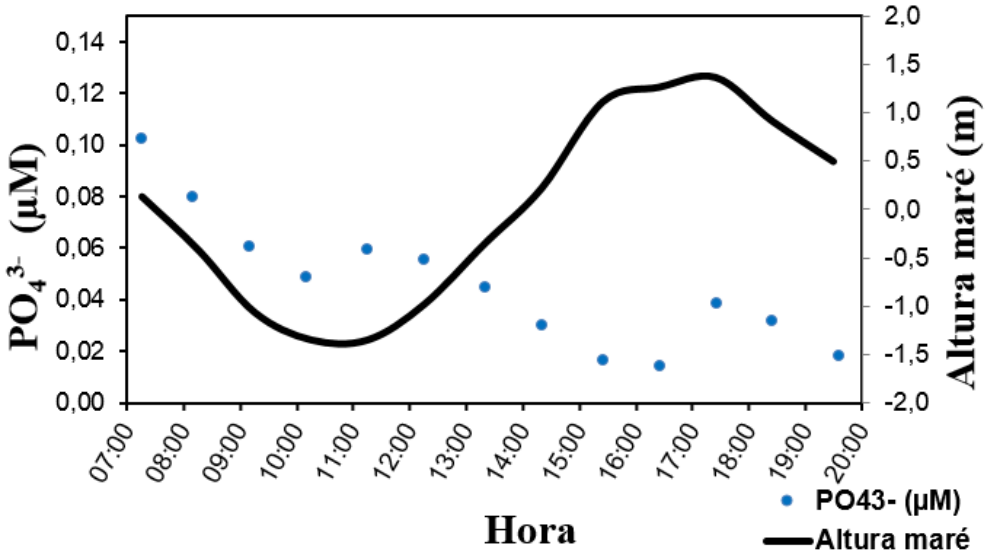



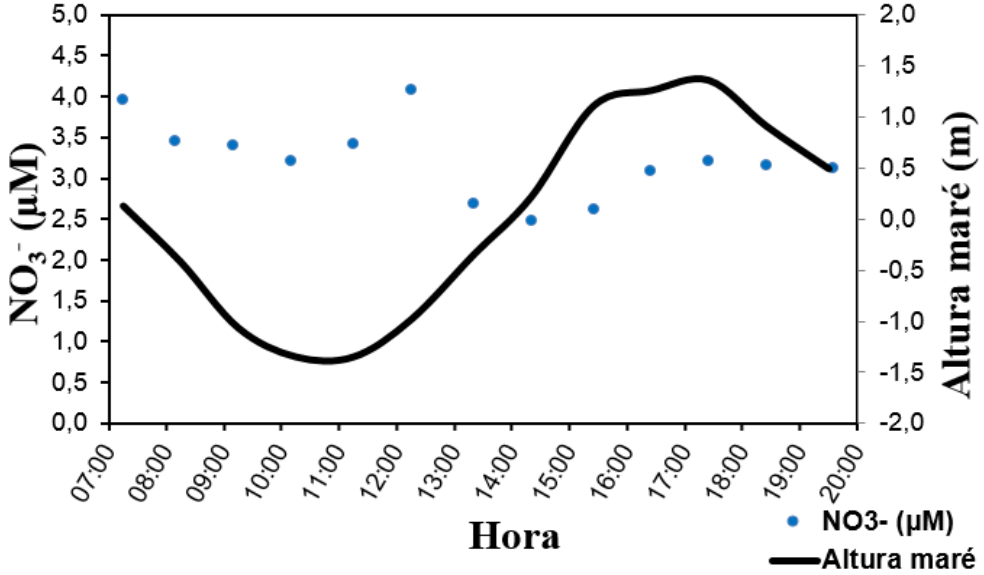



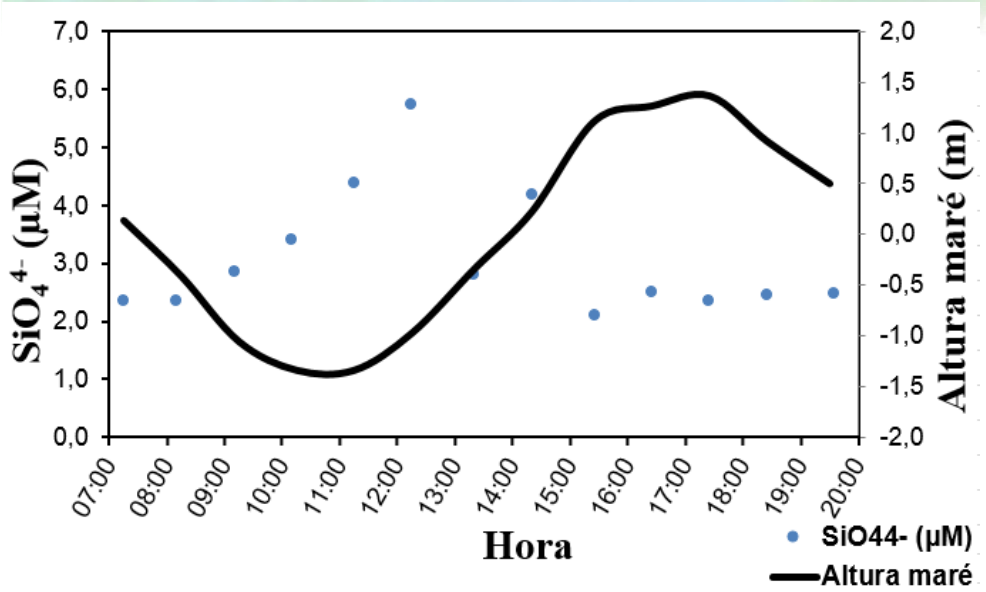

- Max T ao meio dia, próximo da BM, varia em antifase com a maré, <u>valores típicos de final verão;</u>
- Max Salinidade às 13h20, em enchente, valores > 35 → <u>contribuição mínima de água doce</u> (caudal do rio: ~0 $m^3s^{-1}$);
- Min pH - início do dia → domínio da respiração;
  Max pH – durante a tarde → domínio da fotossíntese
  valores ≥ 8,1, típicos de águas costeiras;
- %Sat $O_2$ varia em fase com a maré; valores próximos da sat.
  Min – 96% em BM;
  Max – 107% em PM → <u>oxigenação durante a enchente</u>.

# Resultados e Discussão





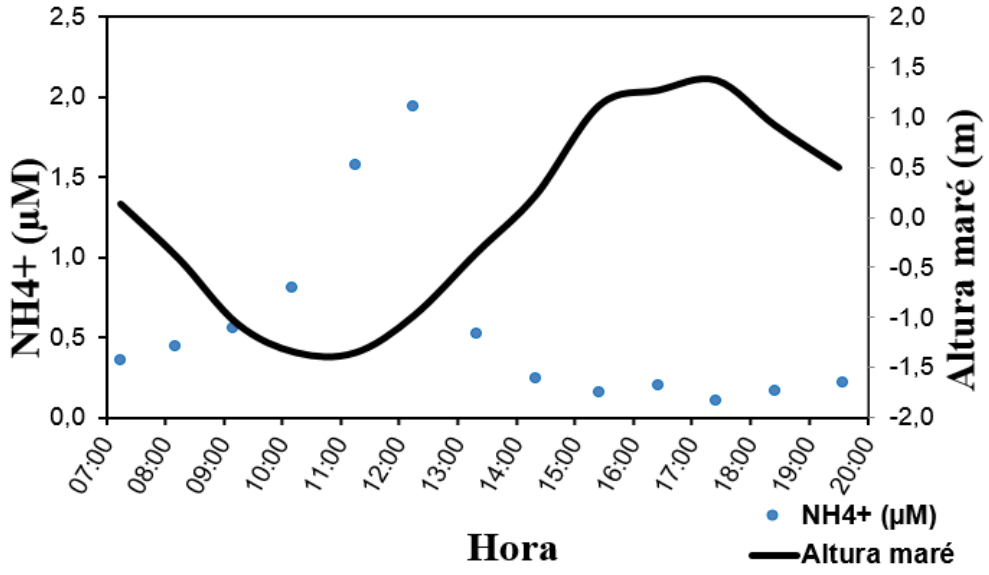



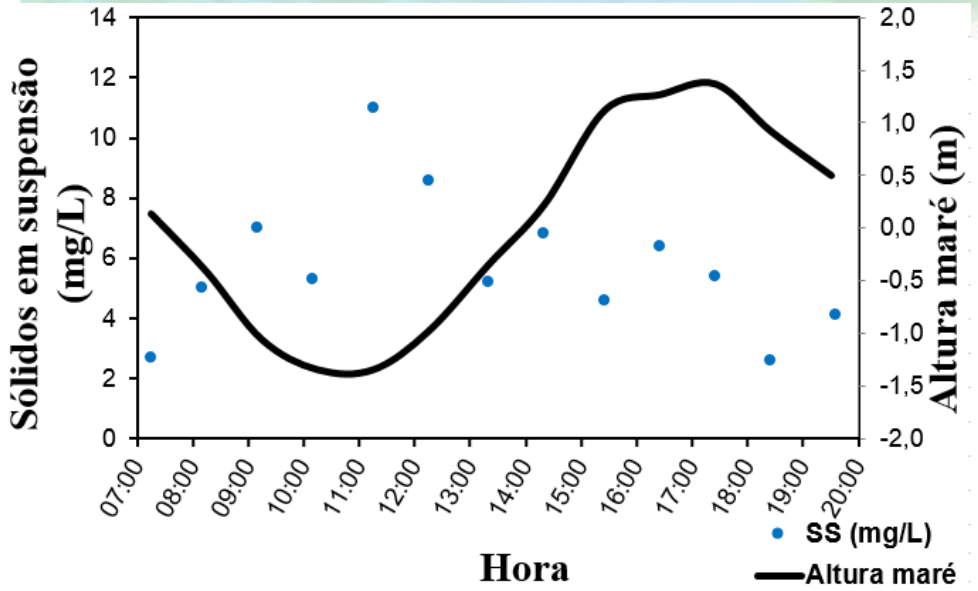



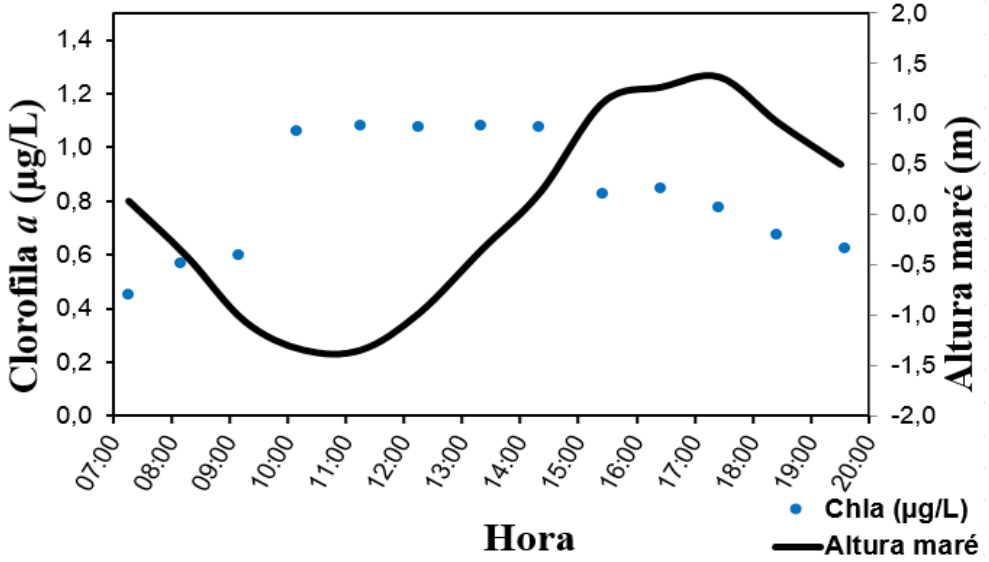

- Nitrato, Fosfato e Silicato – antifase com a altura da maré;
- Nitrato – concentração mais elevada dos compostos de N;
- Fosfato –concentração mais baixa;
- Silicato - concentração mais elevada dos nutrientes;
- <u>Valores relativamente baixos.</u>

# 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 possivel ressuspensão dos sedimentos em BM;
- SS (+) amónia, nitrito e silicato → mesma fonte, estuário.

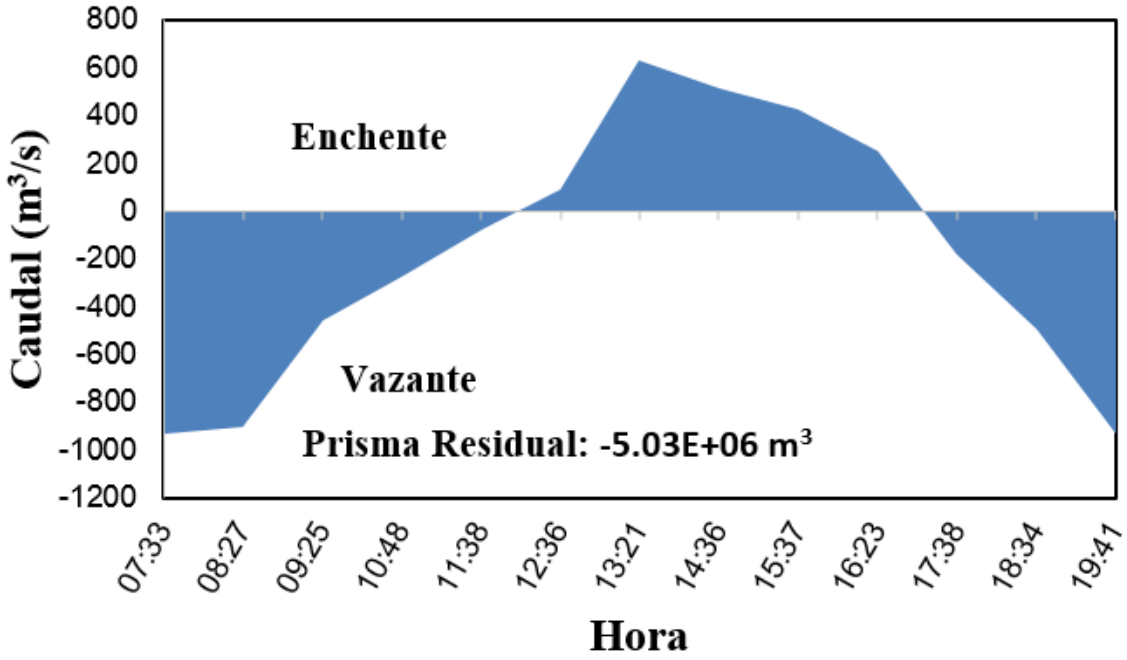
# Resultados e Discussão



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

# Resultados e Discussão






| Mass Exchanges | | | |
|---|---|---|---|
| | Flood Tide | Ebb Tide | Residual |
| Prism ($m^3$) | 6.86E+06 | -1.19E+07 | -5.03E+06 |
| Chl *a* (kg) | 6.83E+00 | -7.66E+00 | -8.29E-01 |
| Nitrate (kg) | 3.33E+02 | -6.82E+02 | -3.49E+02 |
| Phosphate (kg) | 6.55E+00 | -2.12E+01 | -1.47E+01 |
| Silicate (kg) | 5.98E+02 | -8.58E+02 | -2.60E+02 |
| SS (kg) | 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.

**Exportação**

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

→ **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/AAAAAAAAEK4/imWd4En4W04/s1600/shhhhh-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!