

Pesquisas Ecológicas de Longa Duração

Estuário da Lagoa dos Patos & Costa Adjacente - ELPA



Clarisse Odebrecht



IV Workshop Brasileiro de

MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ZONAS COSTEIRAS

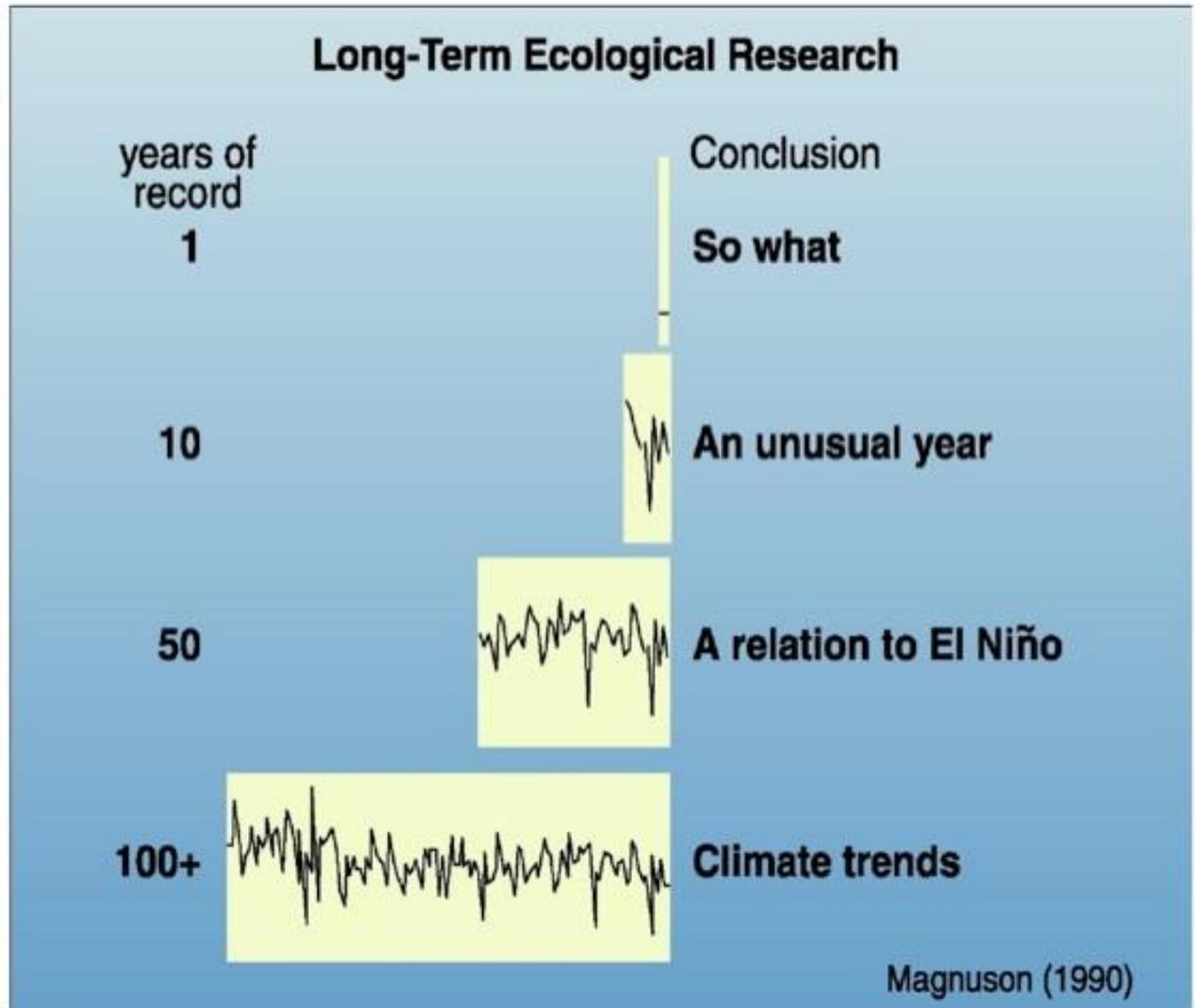
- **Histórico PELD no Brasil**
- **ELPA**
- **O que aprendemos no ELPA:
1998-2018**
- **Sobre o Banco de Dados**
- **Considerações**

INICIATIVA PIONEIRA: 1996

- Financiamento de pesquisa ecológica em longo prazo
- Ação de Estado: Plano Plurianual do Governo Federal.
- Responsabilidade MCTI
- (CAPES-FAPs)
- Visão e Ação: Dr. José Galizia Tundisi



Importância de Séries Temporais Longas



PELD no ELPA: desde 1998

1998
-
2009



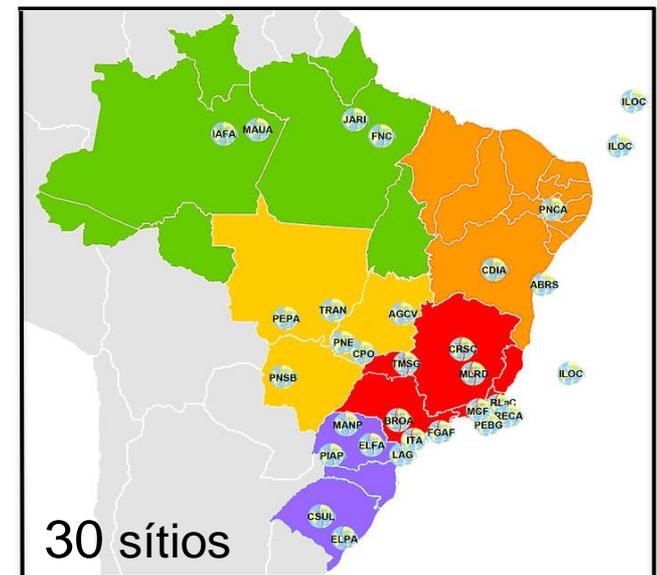
2009
-
2012



2012
-
2016



2017
-
2020





International Long-Term Ecological Research Network

BR-LTER

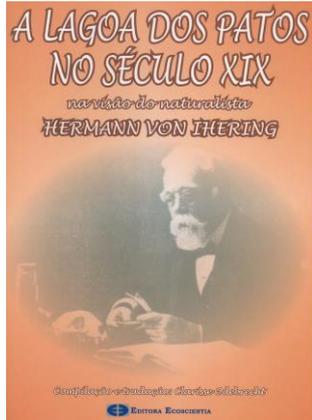


Imagens ©2013 NASA, TerraMetrics, Dados cartográficos ©2013 MapLink - [Termos de Uso](#)

<http://www.ilternet.edu/member-networks>

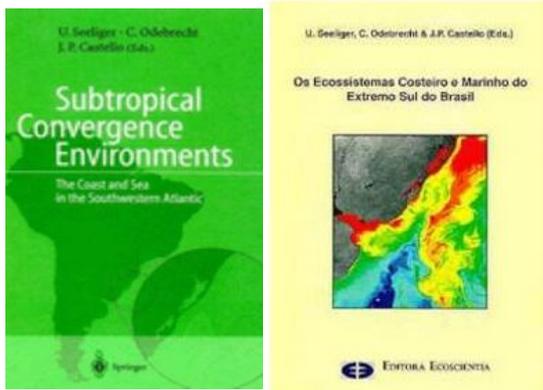
https://data.lter-europe.net/deims/site/lter_sam_br_08

Por que um Sítio PELD no ELPA ?



I Registros Históricos Ambientais século XIX

- ✓ Climatológicos
- ✓ Batimétricos
- ✓ Hidrológicos
- ✓ Fauna - Geologia - Paleontologia
(Herman von Ihering 1887)



II Dados Ecológicos Pretéritos

- ✓ Seeliger, Odebrecht & Castello 1997, 1998



PELD I: 1998-2009

Efeito de Perturbações Naturais e Antrópicas na Ecologia do Estuário da Lagoa dos Patos

Coordenador: Ulrich Seeliger

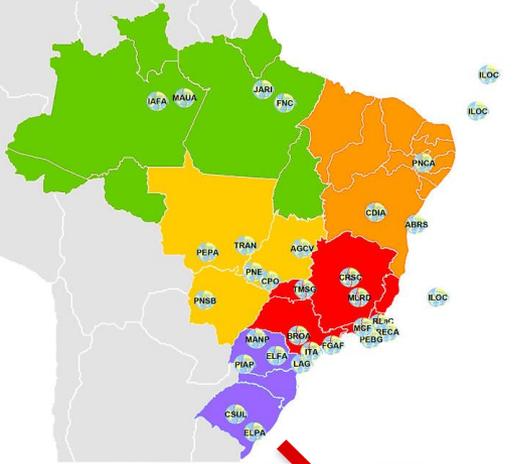
Vice-Coord.: Paulo C. Abreu

PELD II: 2010-2012

Limnificação e ação antrópica no estuário da Lagoa dos Patos: Consequências de longo prazo no recrutamento, invasão de espécies e interações tróficas

Coordenador: Clarisse Odebrecht

Vice-Coord.: José H. Muelbert



PELD III: 2013-2016

*Estudos de longa duração para avaliação de **impactos naturais e antrópicos** no estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente*

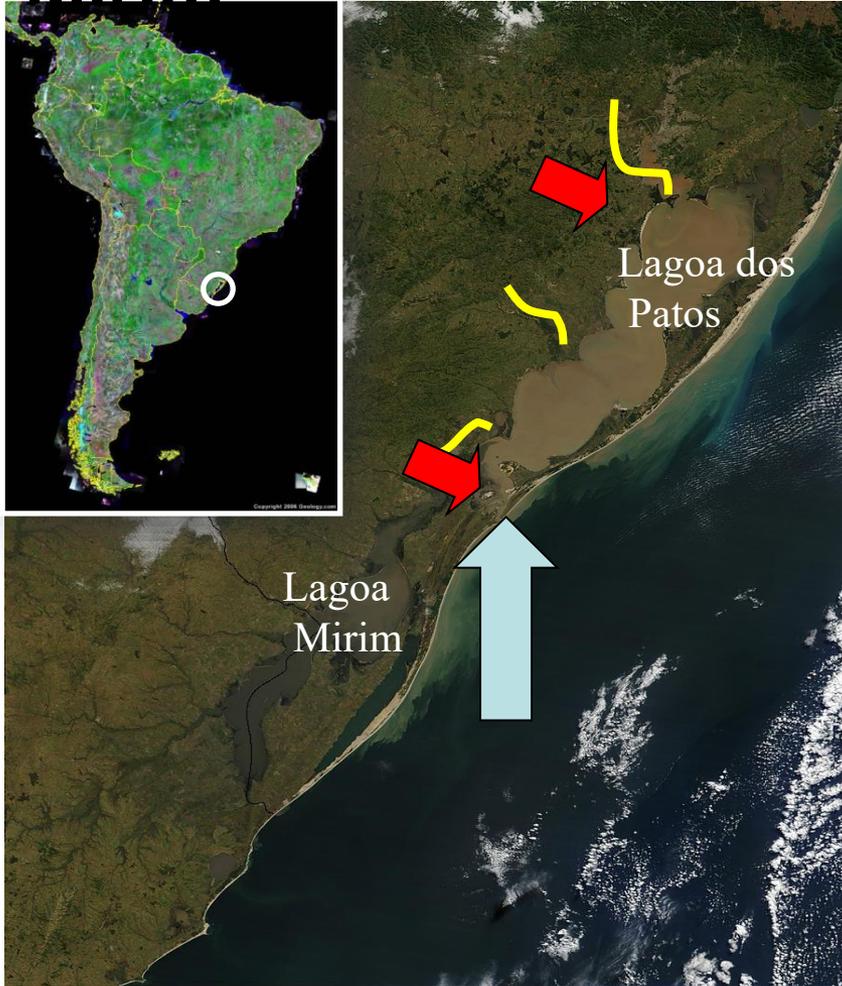
*Coordenador: **Clarisse Odebrecht**
Vice-Cord.: **José H. Muelbert***

PELD IV: 2017-2020

*Estudos de longa duração para avaliação de **impactos naturais e antrópicos** no estuário da Lagoa dos Patos e costa marinha adjacente*

*Coordenador: **Eduardo R. Secchi**
Vice-Coord.: **Alexandre M. Garcia***

Complexo Patos- Mirim



✓ Área: $\approx 15.000 \text{ km}^2$

✓ Bacia Hidrogr. $\approx 200.000 \text{ km}^2$

Principais tributários

✓ Norte – Rio Guaíba

✓ Central – Rio Camaquã

✓ Sul – Canal de São Gonçalo

Centros Urbanos

✓ Grande POA: 2,2 milhões hb.

✓ Estuário -

Pelotas+Rio Grande+S.José N

600.000 hb.

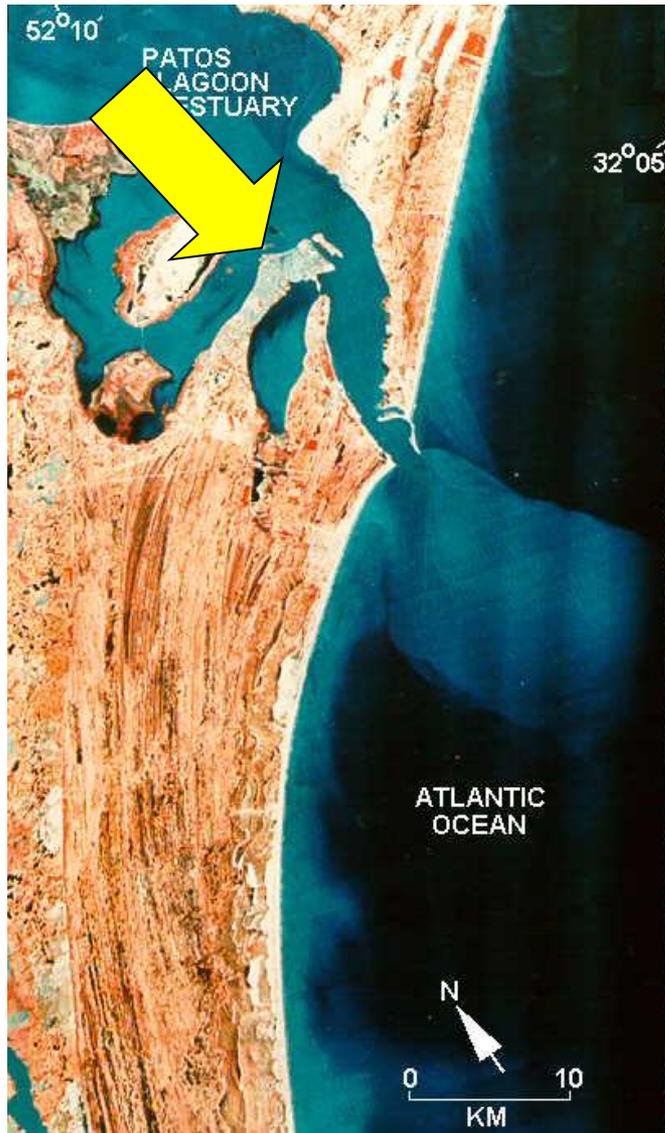
ELPA

Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente

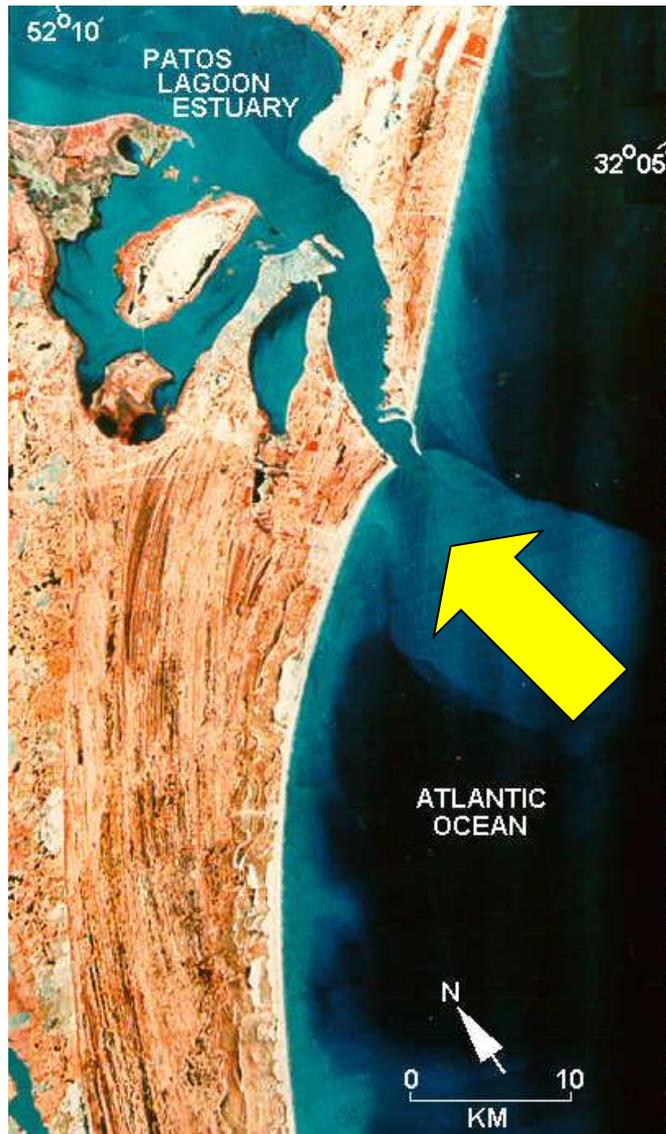


Osinaldi & Griep

- **Área** 1.500 km²;
- **Clima**
temperado-quente
(Cfa=mesotérmico)
- **Maré** regime microtidal
amplitude \pm 47 cm
- **Hidrologia**
Chuva+Evaporação+Vento



- **Ventos de Norte:**
 - **Aumento fluxo água doce.**



- **Ventos de Sul:**
 - **Água costeira entra no estuário.**
 - **Passagem de Frentes Frias.**
 - **6 a 12 dias.**

Ecosistema importantes funções ecológicas

- ✓ Alta Produção Biológica + Pesqueira
- ✓ Berçário de espécies marinhas



Impactos Antrópicos séculos XX, XXI



- ✓ Porto do Rio Grande : 2º Porto Brasil (12-14 . 10⁶ ton/ano)
- ✓ Molhes da Barra: prolongamento (ano 2010)
- ✓ Polo Naval: crescimento & retrocesso (industr. & demogr.)

PELD-ELPA

O QUE APRENDEMOS

Alguns exemplos

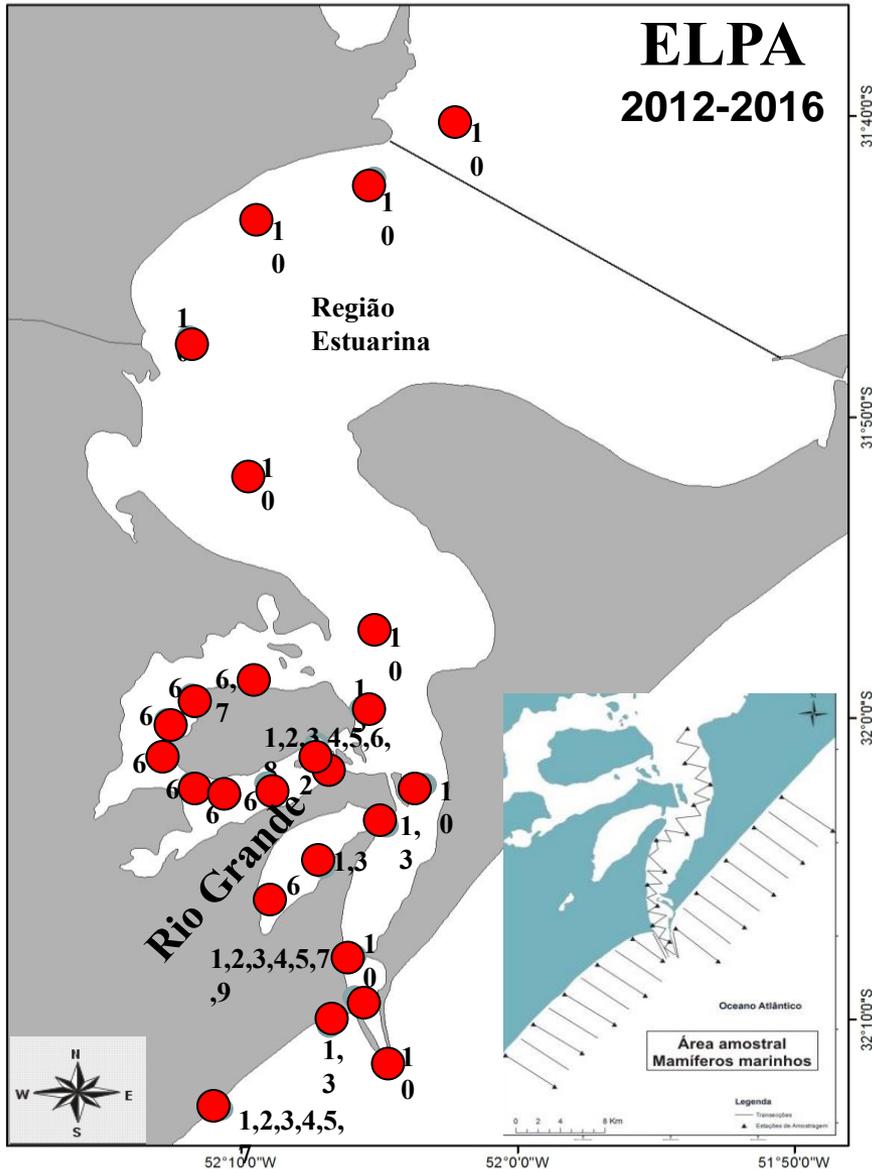
Importância da Escala:
Estudo de caso - Fitoplâncton

Efeitos do Clima: ENSO

Amostragens



ELPA



Estudos de Longo Prazo

1. Peixes+Camarão
2. Invertebrados bentônicos
3. Ictioplâncton
4. Zooplâncton
5. Fitoplâncton
6. Vegetação submersa
7. Relações tróficas - Isótopos
8. Dados abióticos diários
9. Dados abióticos contínuos
10. Dados abióticos, clorofila

Quadro: Cetáceos
Modelos Numéricos



PELD-ELPA

O QUE APRENDEMOS

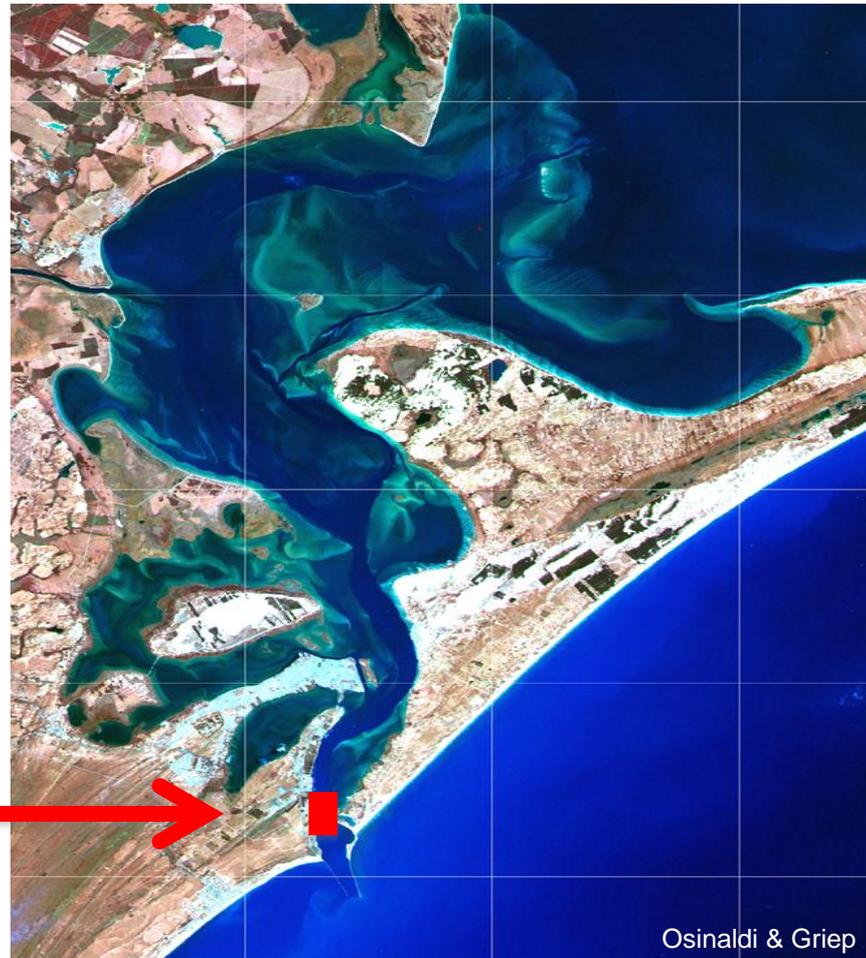
Alguns exemplos

Importância da Escala:
Estudo de caso - Fitoplâncton

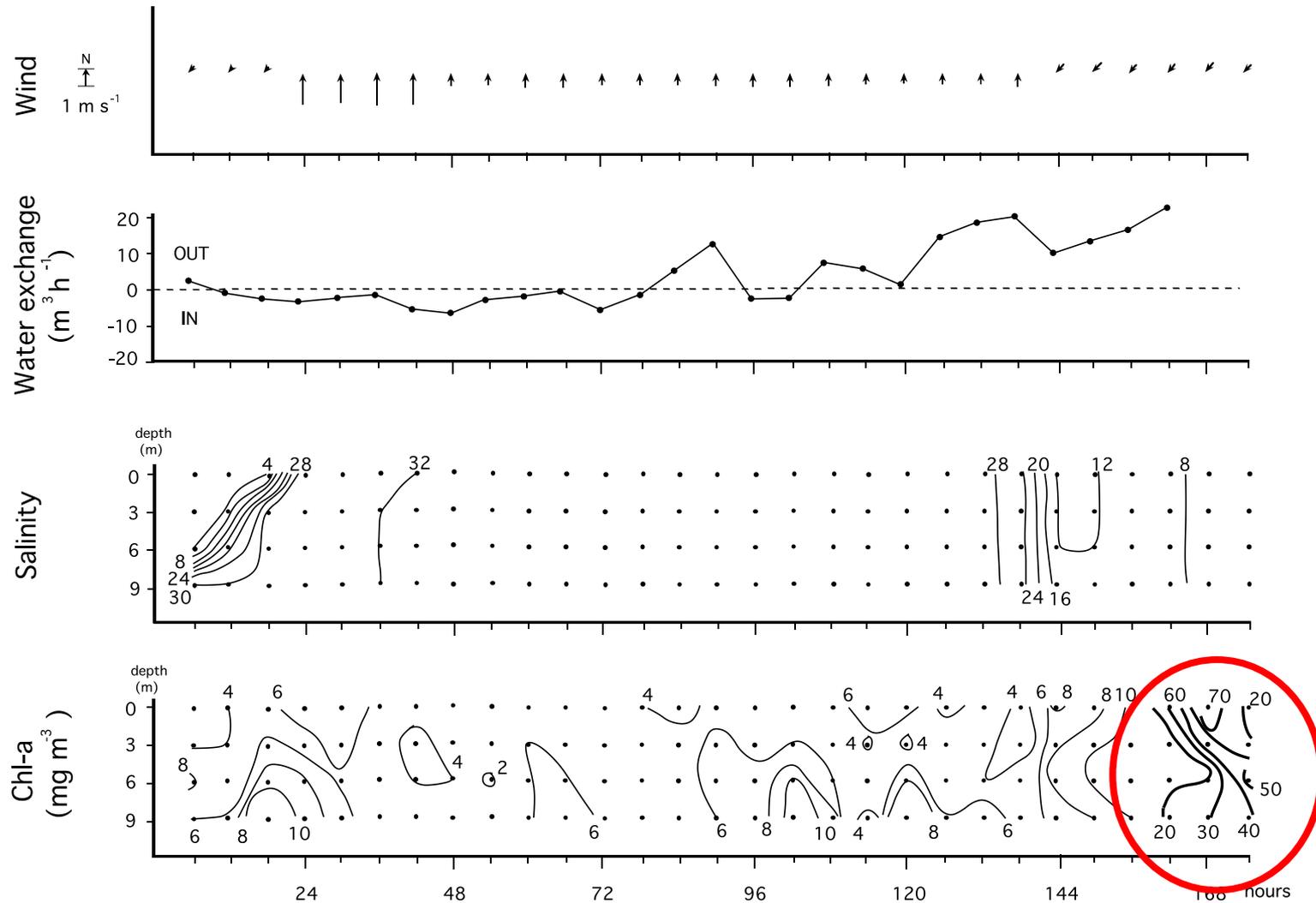
ELPA

Estudo de caso - Fitoplâncton

Variações de Curto Prazo



Hipótese do Tempo de Residência



November 1984

Amostragens Contínuas

ADP: 08/2005 - 08/2009; 05/2010-
2 CTs Seabird (10/2003).

S, T, Fluorescência *in situ*: 5m

Logger RBR

Osmar Möller

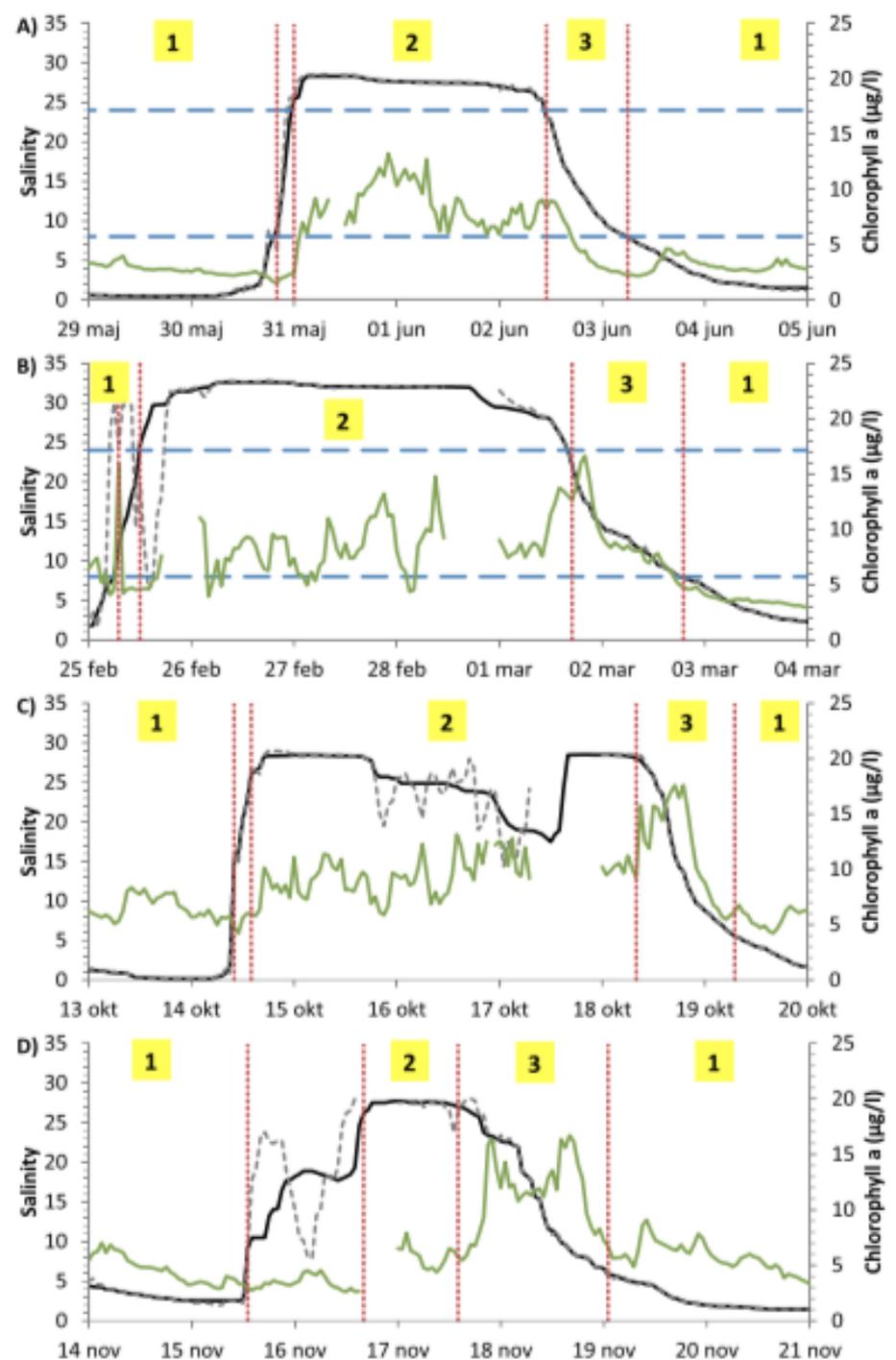


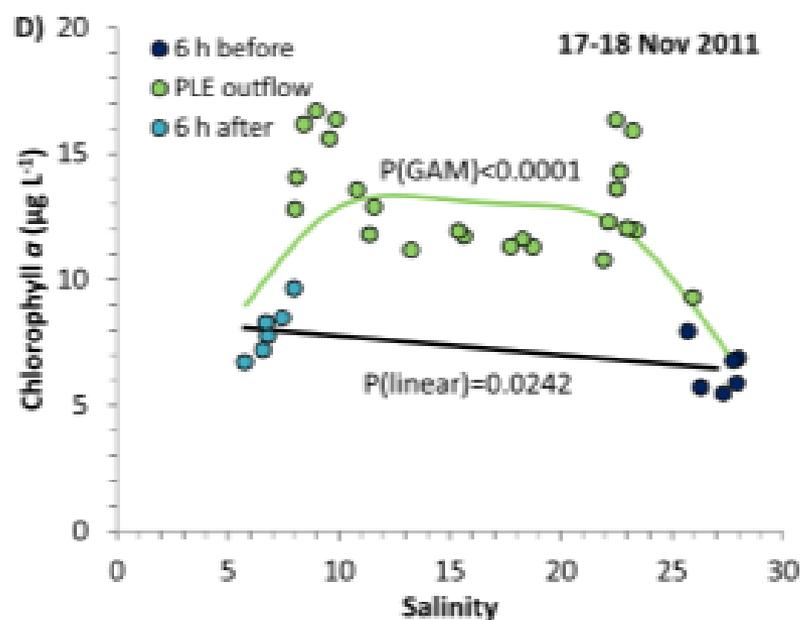
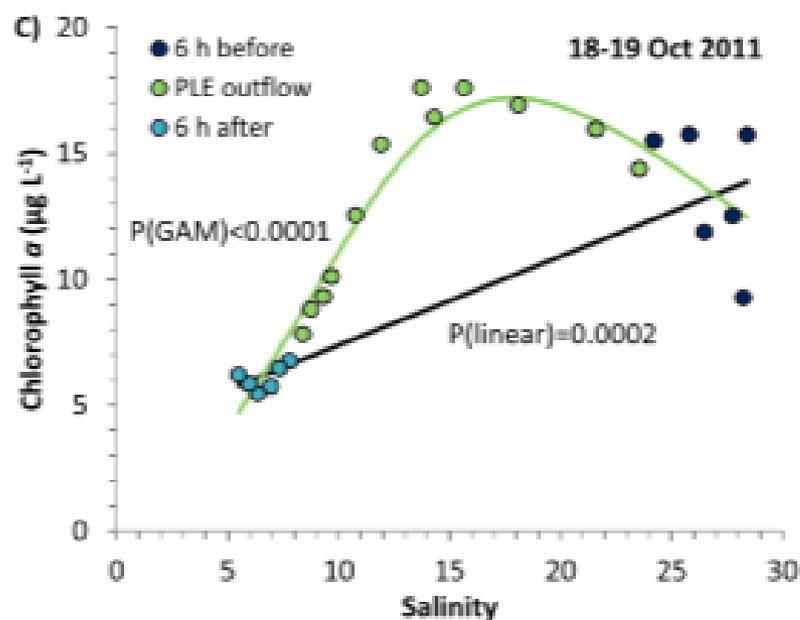
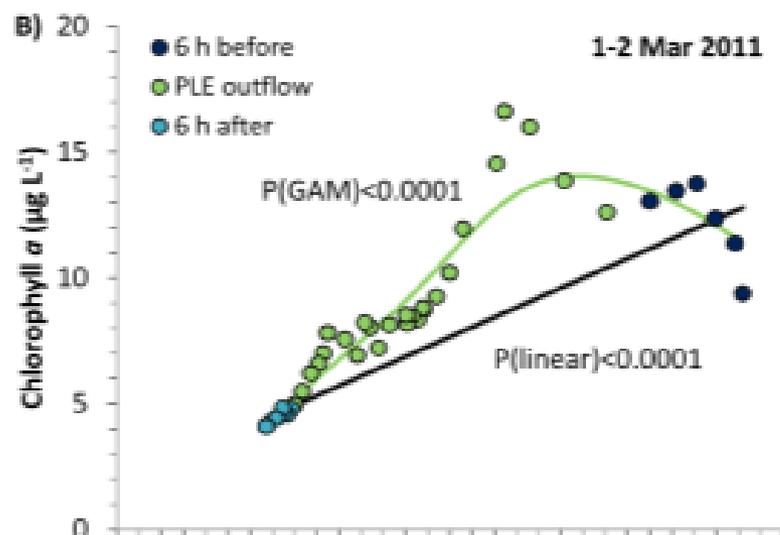
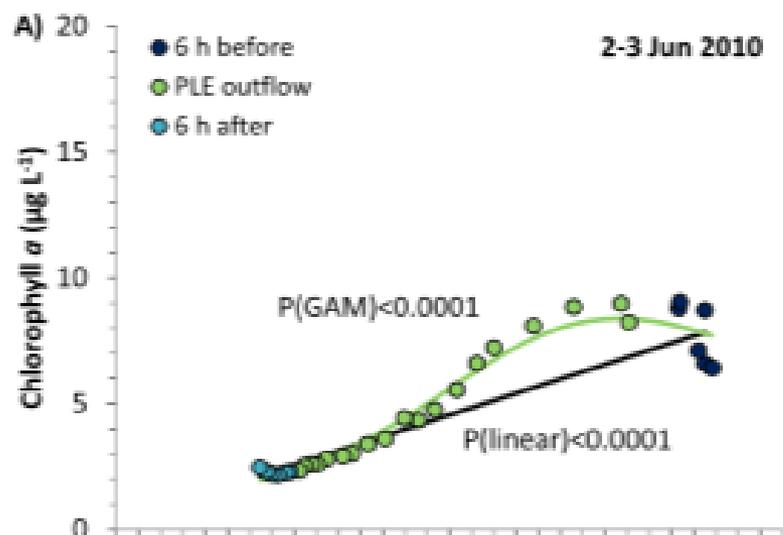


Curta-Escala

Hidrologia

Clorofila *a* Salinidade





Modelo Conceitual Chl a x Tempo Residência

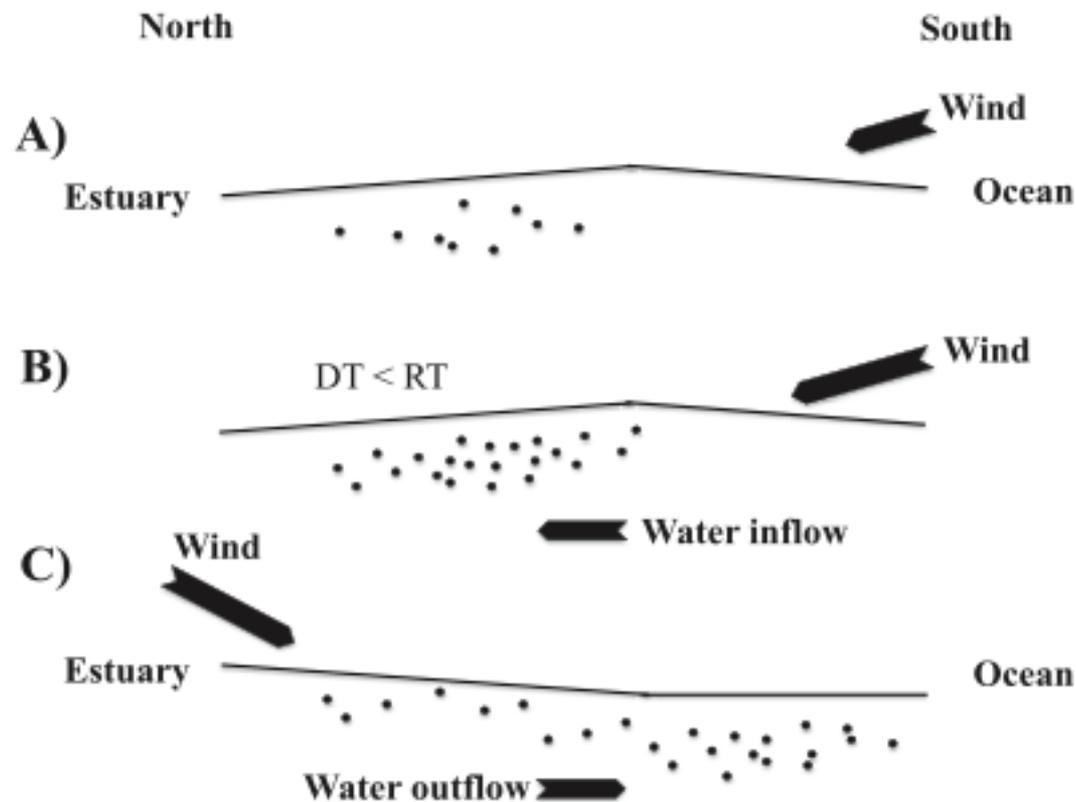


Fig. 8. Conceptual diagram of the retention time mechanism: A) Southerly winds induce a barotropic gradient from the ocean to the estuary (line) pushing the coastal water through the narrow communication channel; B) This leads to an increase of the estuarine water retention time (RT) that surpasses the phytoplankton (black dots) doubling time (DT), allowing biomass accumulation inside the estuary. C) Change from southerly to northerly winds releases the water towards the coast, with export of accumulated biomass (black dots).

Modelo Conceitual: influência do vento

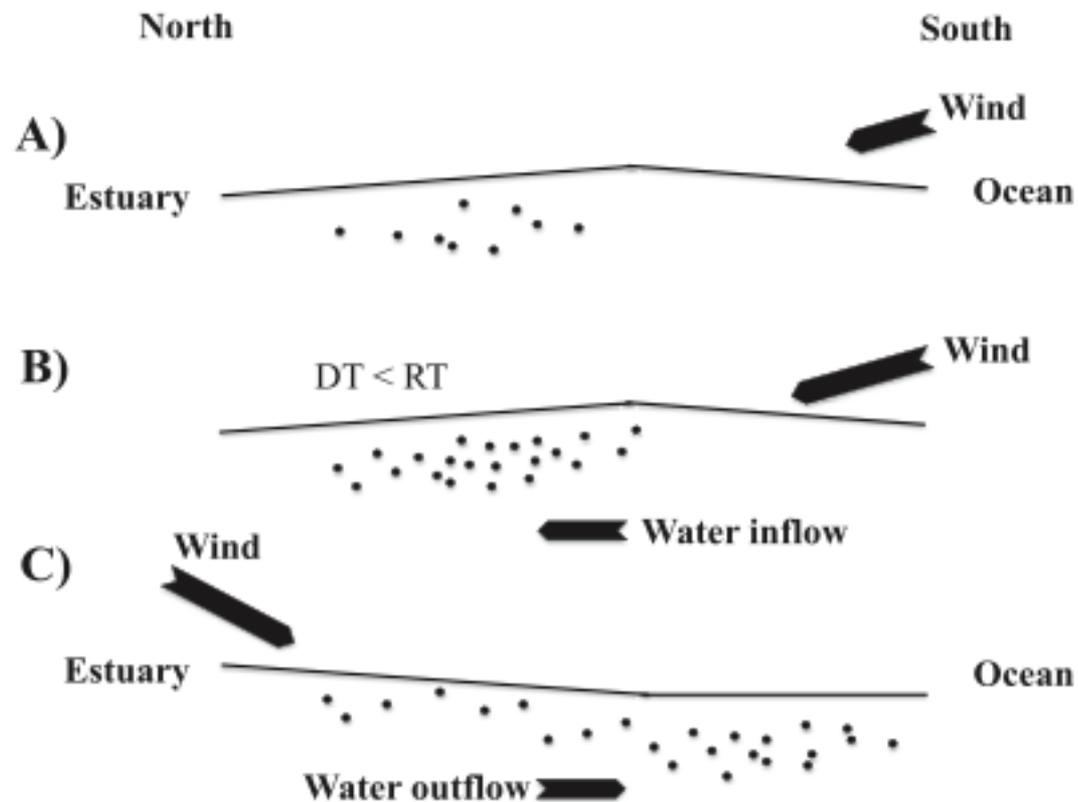
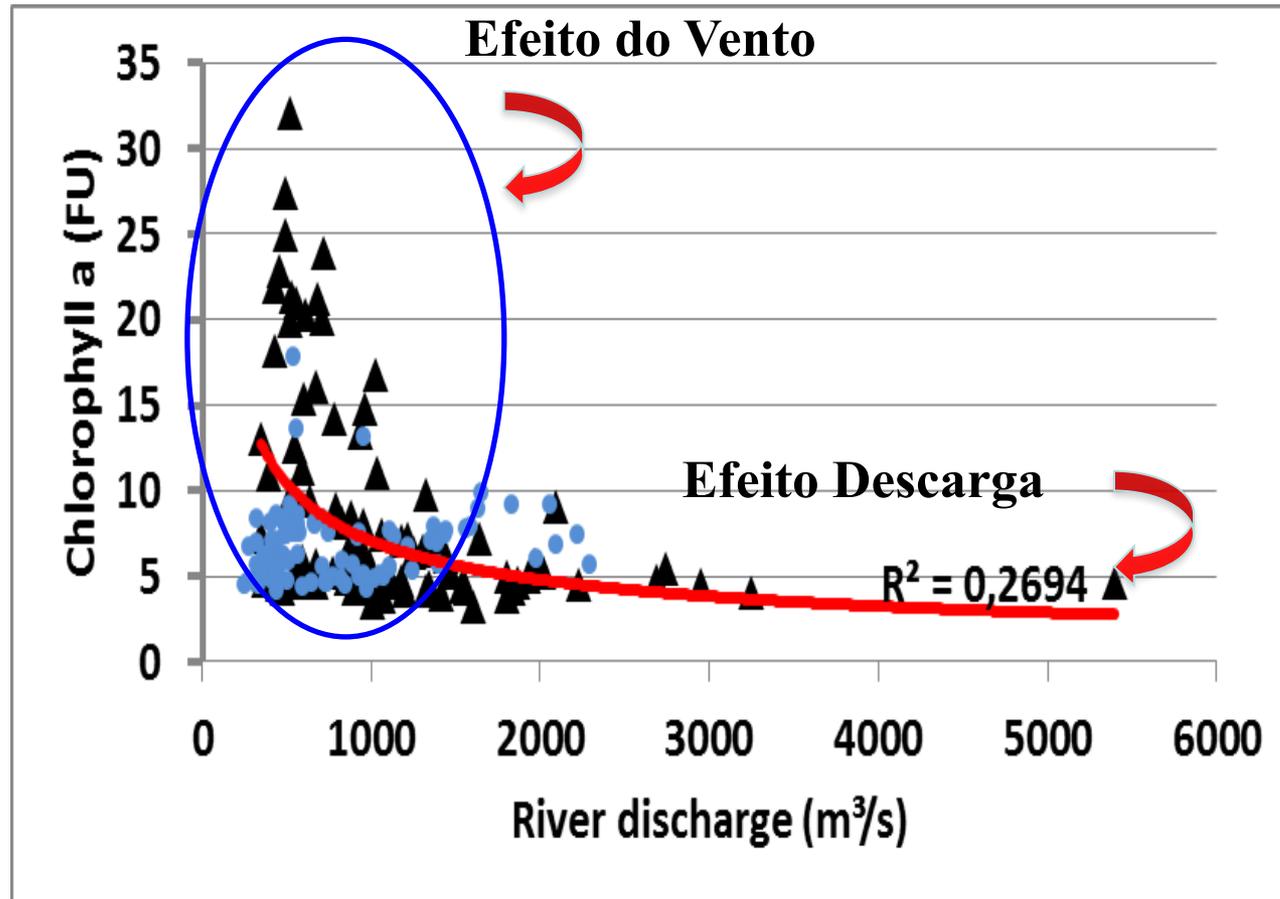


Fig. 8. Conceptual diagram of the retention time mechanism: A) Southerly winds induce a barotropic gradient from the ocean to the estuary (line) pushing the coastal water through the narrow communication channel; B) This leads to an increase of the estuarine water retention time (RT) that surpasses the phytoplankton (black dots) doubling time (DT), allowing biomass accumulation inside the estuary. C) Change from southerly to northerly winds releases the water towards the coast, with export of accumulated biomass (black dots).

Hidrologia: vento x descarga

Clorofila



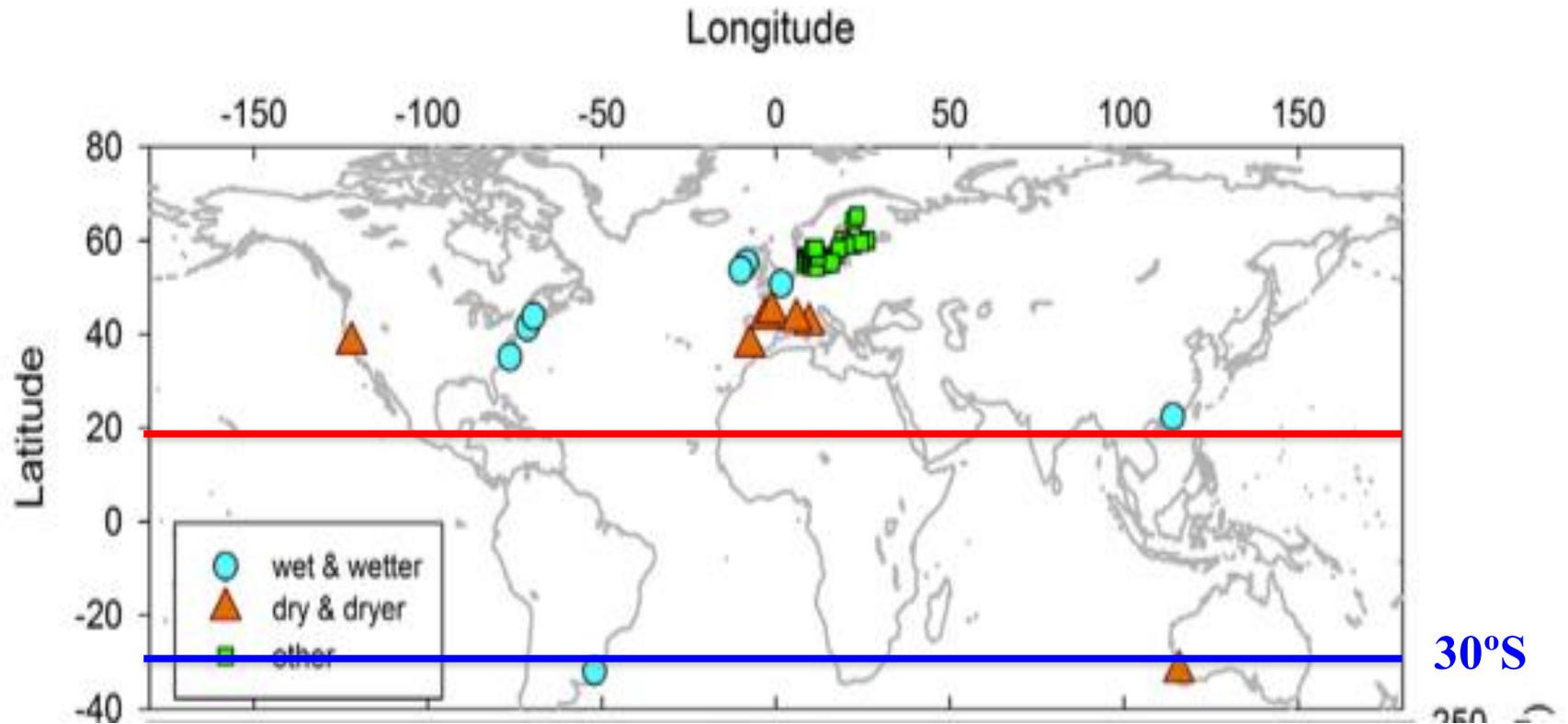
↓ Descarga = ↑ Tempo Residência = ↑ Clorofila a
Limite = 1.500 m³/s

ELPA: Variações de Longo Prazo

Análise de Séries Temporais



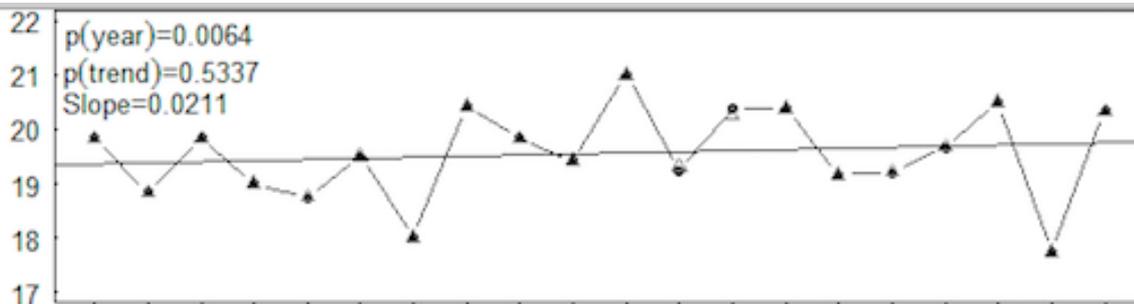
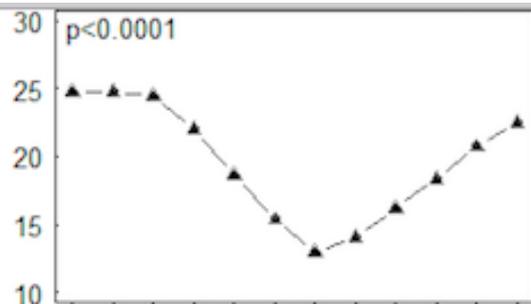
Séries Temporais de Fitoplâncton no Mundo



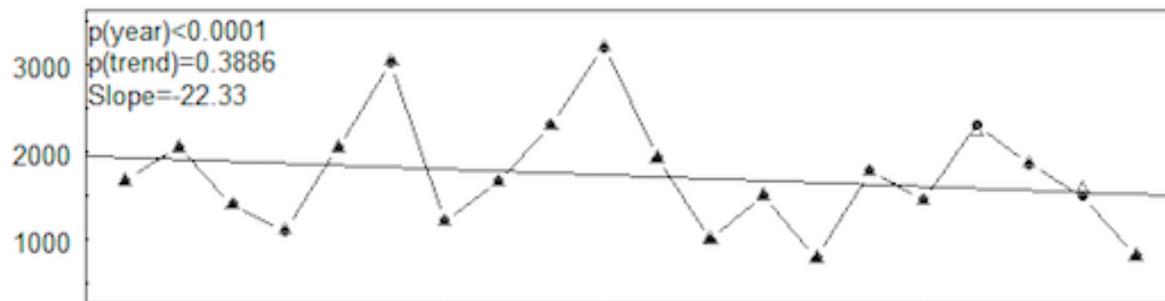
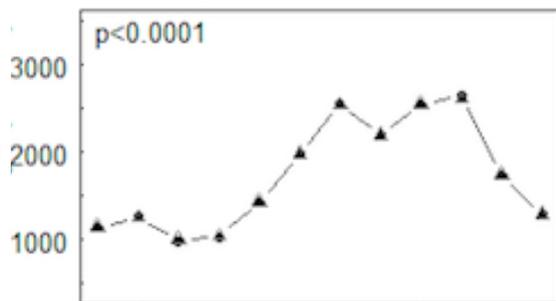
Thompson et al., 2015

Variações de Longo Prazo: tendências

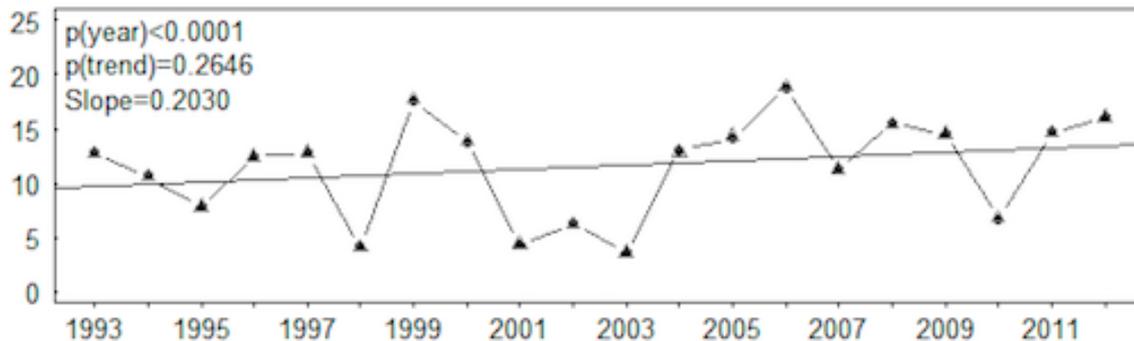
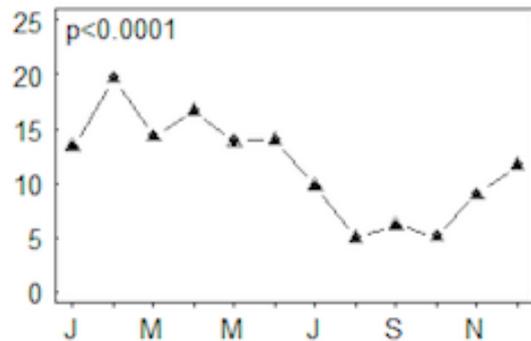
Temperature °C



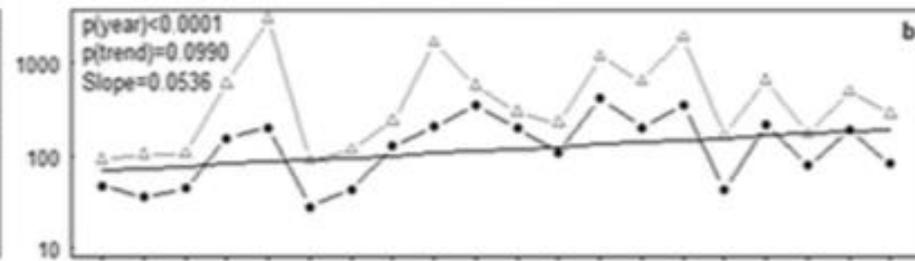
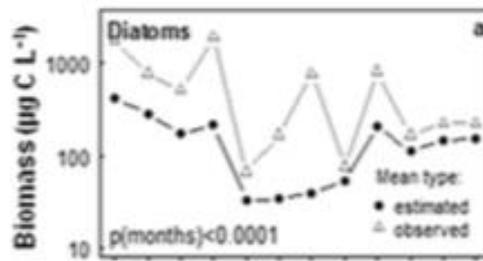
Discharge $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$



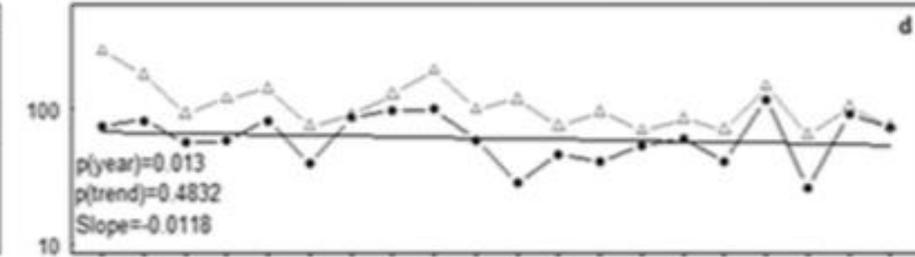
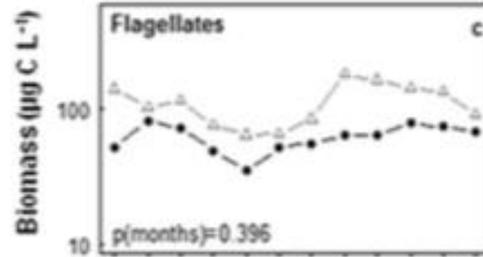
Salinity



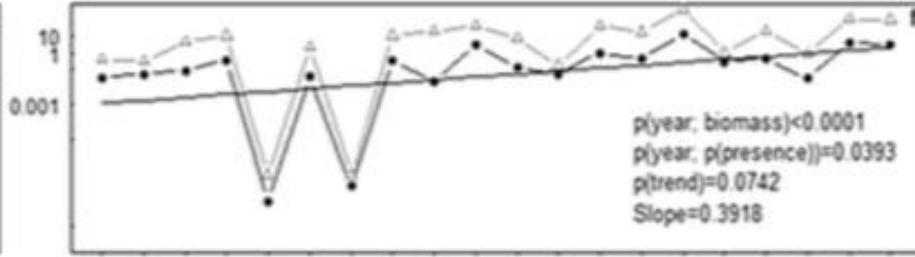
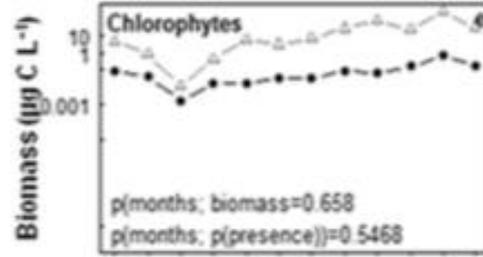
Diatoms



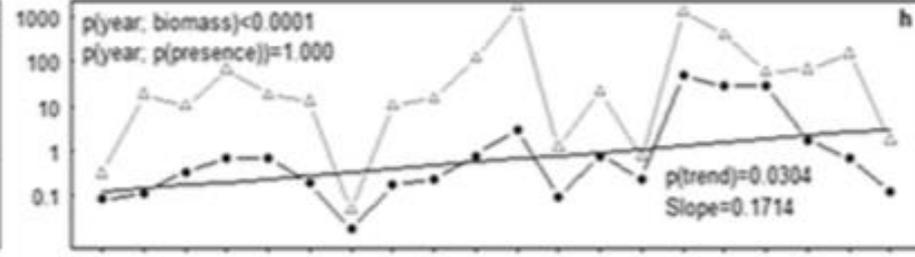
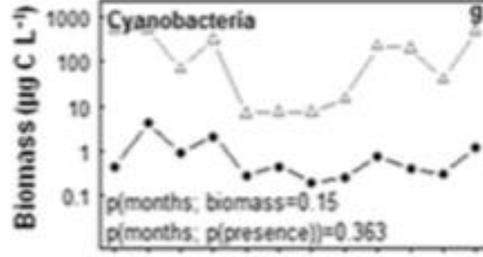
Flagel.



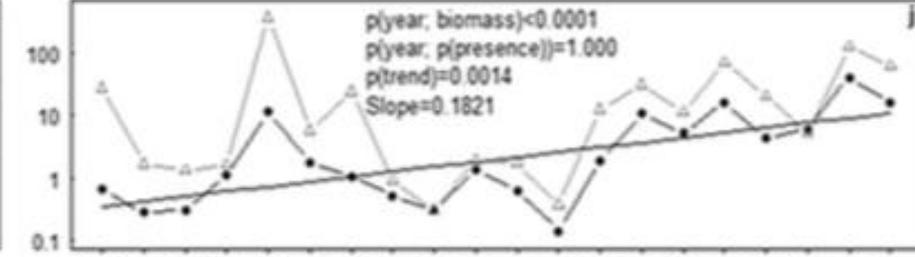
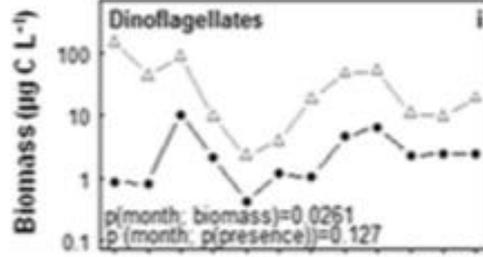
Chloro.



Cyano.



Dinof.



Variações de longo Prazo: Fitoplâncton

L. Haraguchi et al. / Estuarine, Coastal and Shelf Science 162 (2015) 76–87

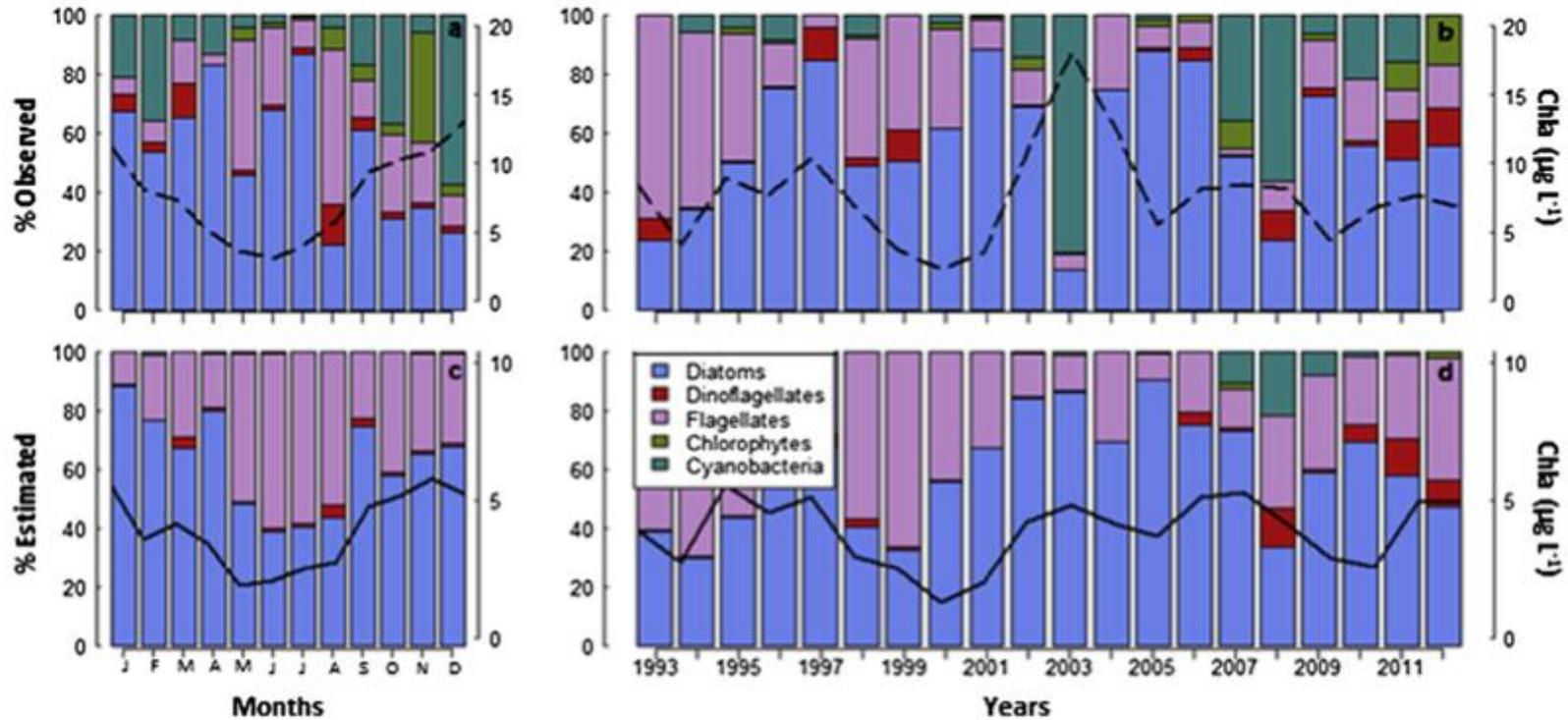


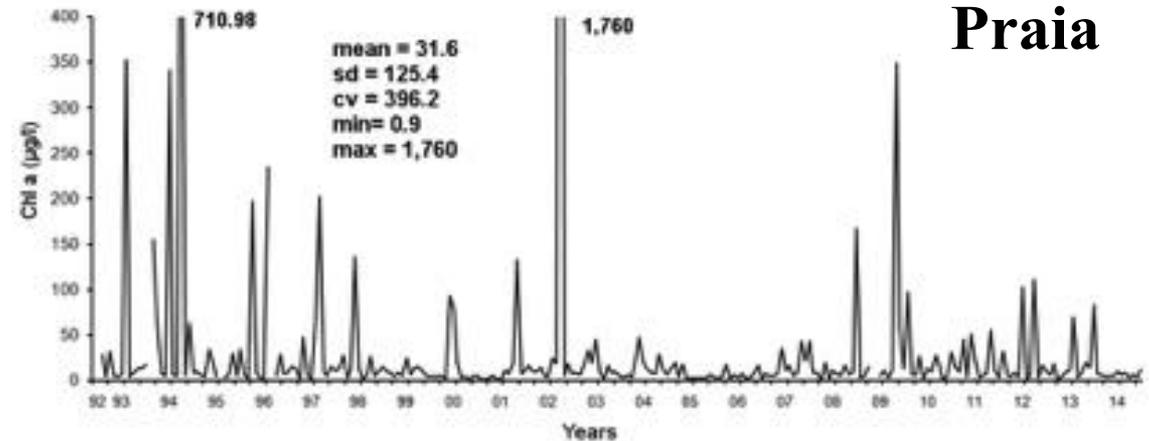
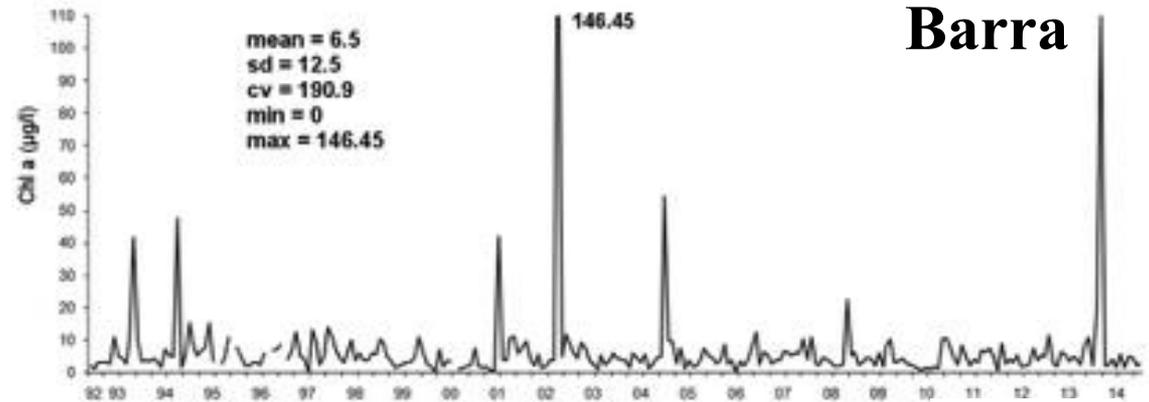
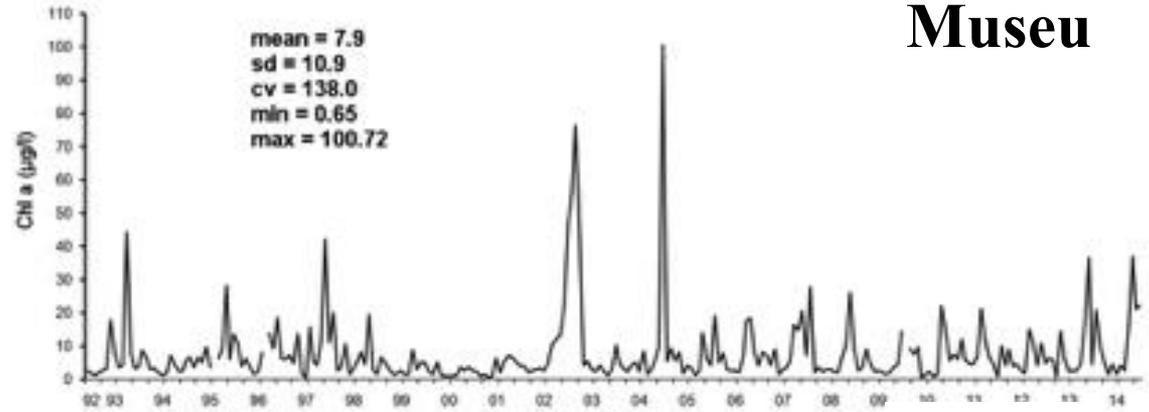
Fig. 7. Relative contribution of phytoplankton groups (diatoms, dinoflagellates, flagellates, chlorophytes and cyanobacteria) based on simple average for months (a) and years (b); and based on estimated means for months (c) and years (d).

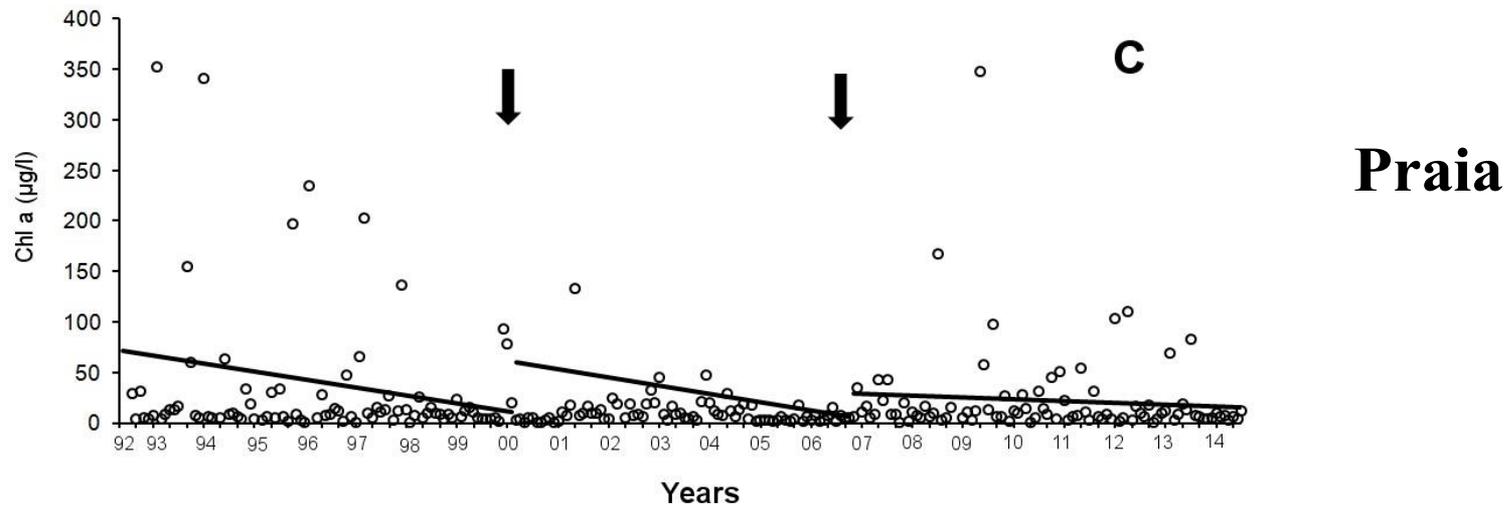
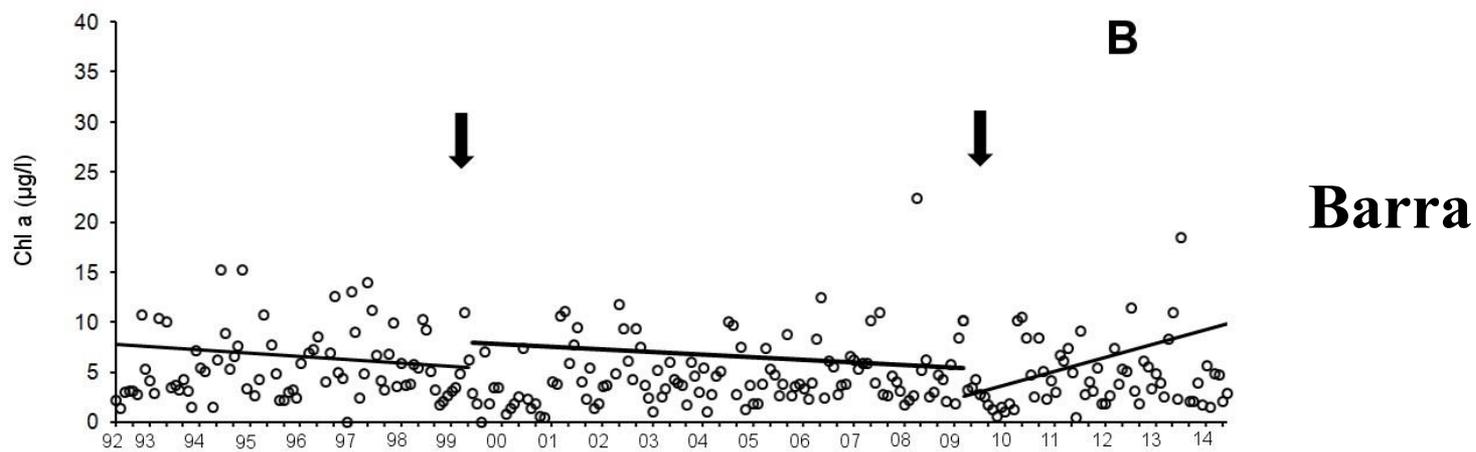
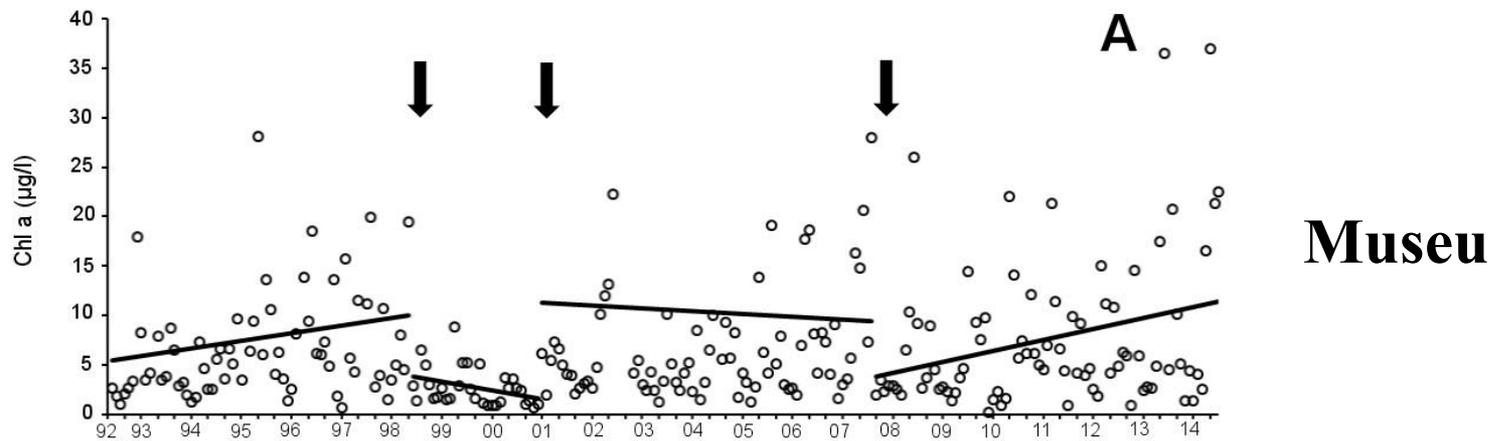




Séries Temporais

Clorofila *a*







PELD-ELPA

Séries Temporais de Longo Prazo

Análise de Tendências

Pontos de mudanças (shifts)



PELD-ELPA

O QUE APRENDEMOS

Efeitos do Clima: ENSO

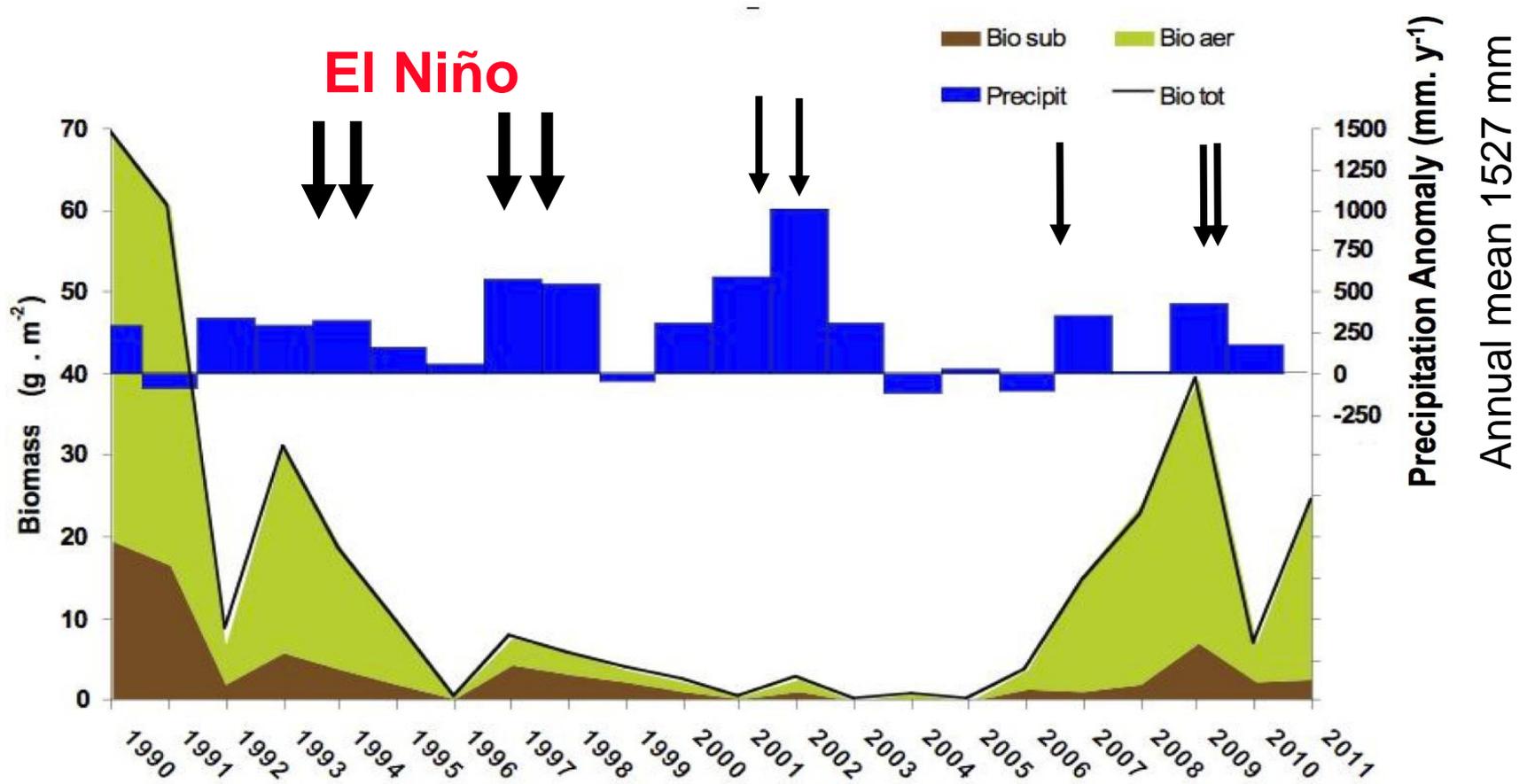
Alguns exemplos

Influência *El Niño* Oscilação Sul



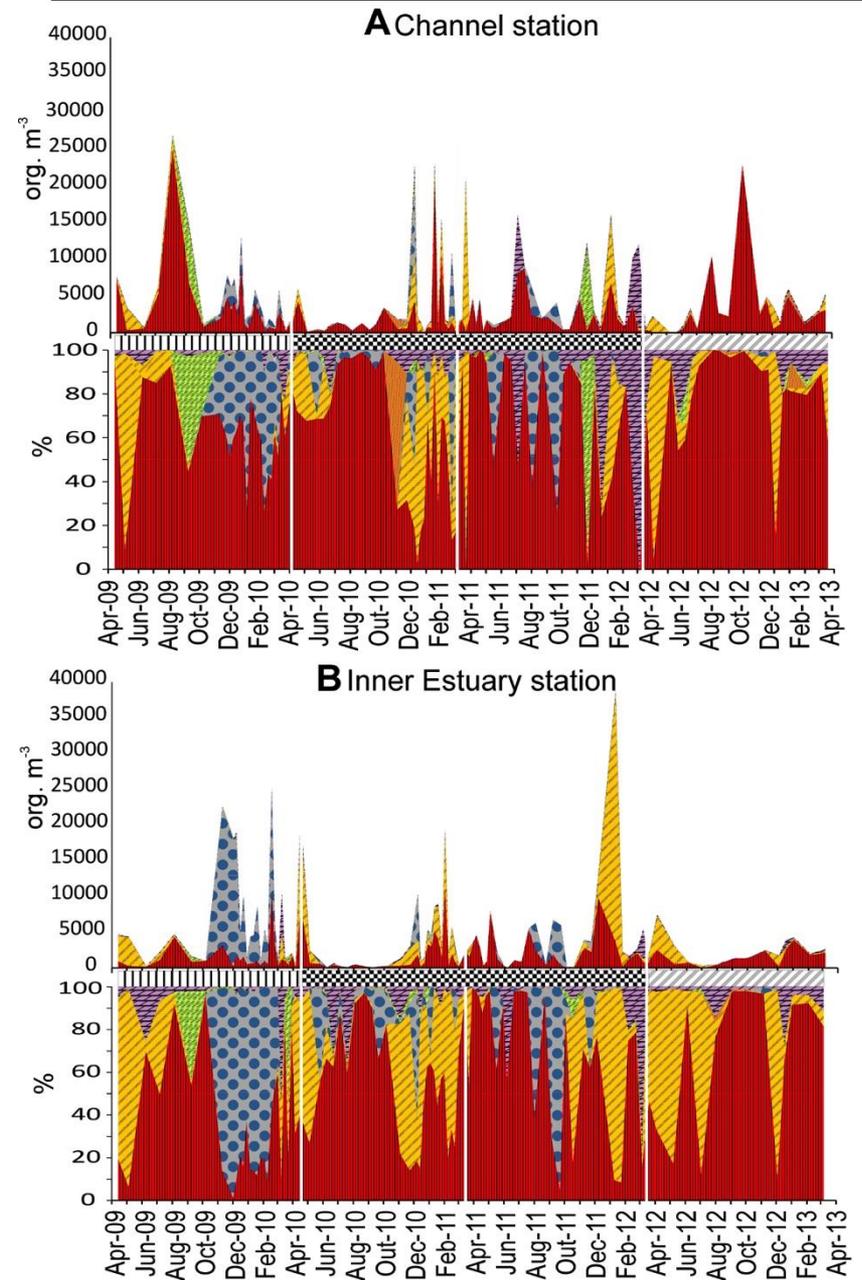
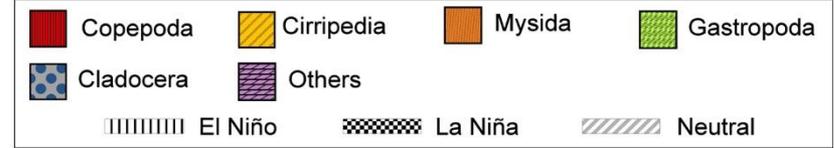
ENSO e VEGETAÇÃO SUBMERSA

Ruppia maritima

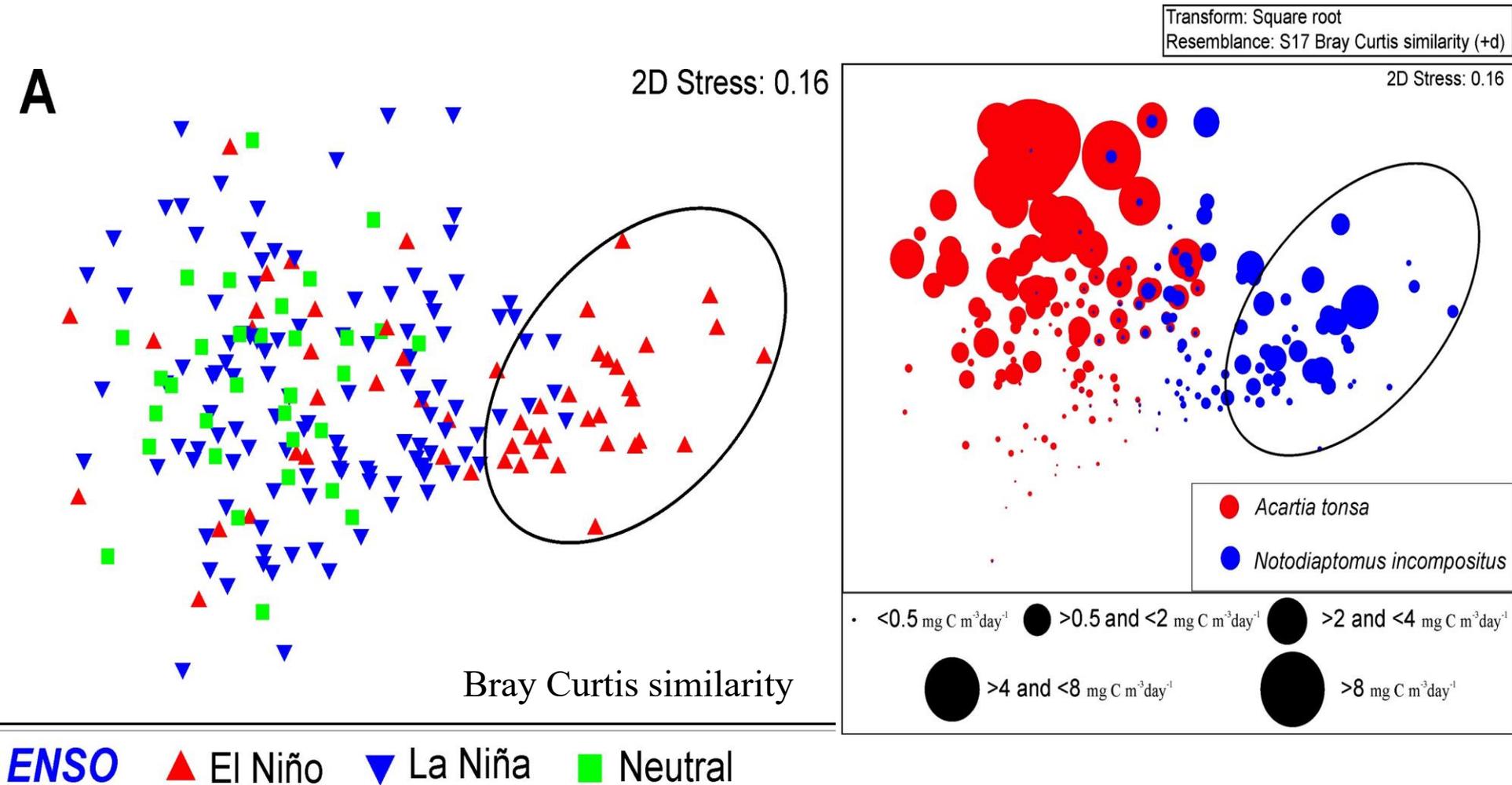


Copertino et al.

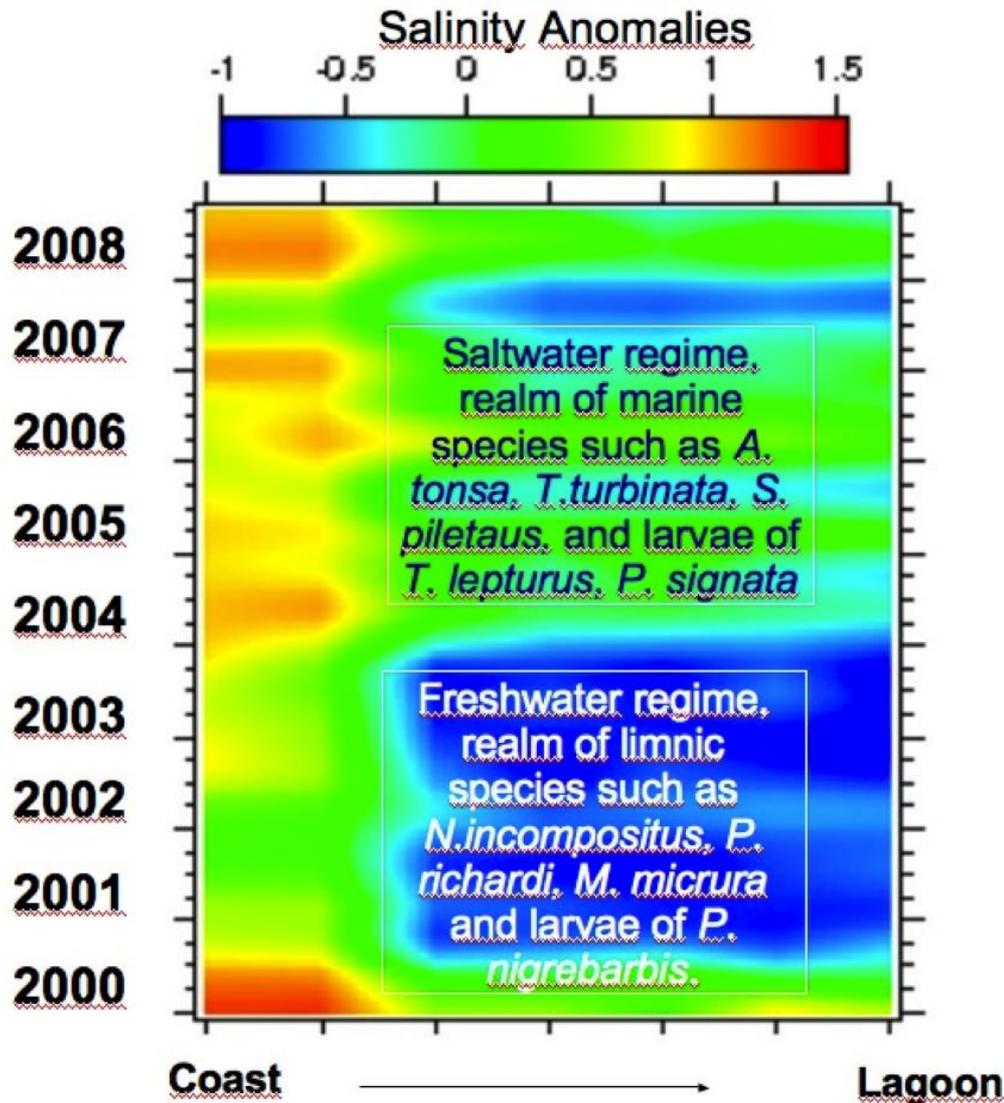
ZOOPLÂNCTON



ENSO e ZOOPLÂNCTON

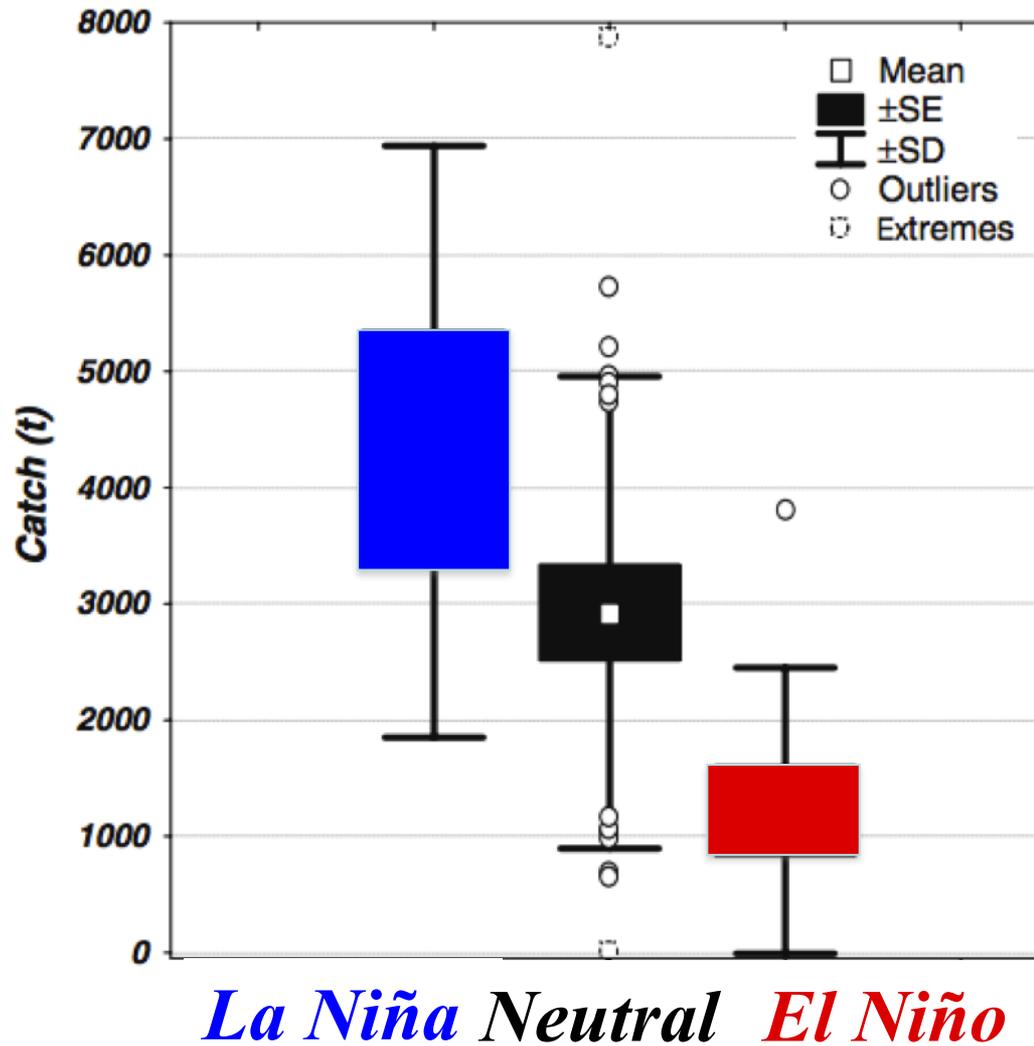


ENSO e ZOO- & ICTIOPLÂNCTON

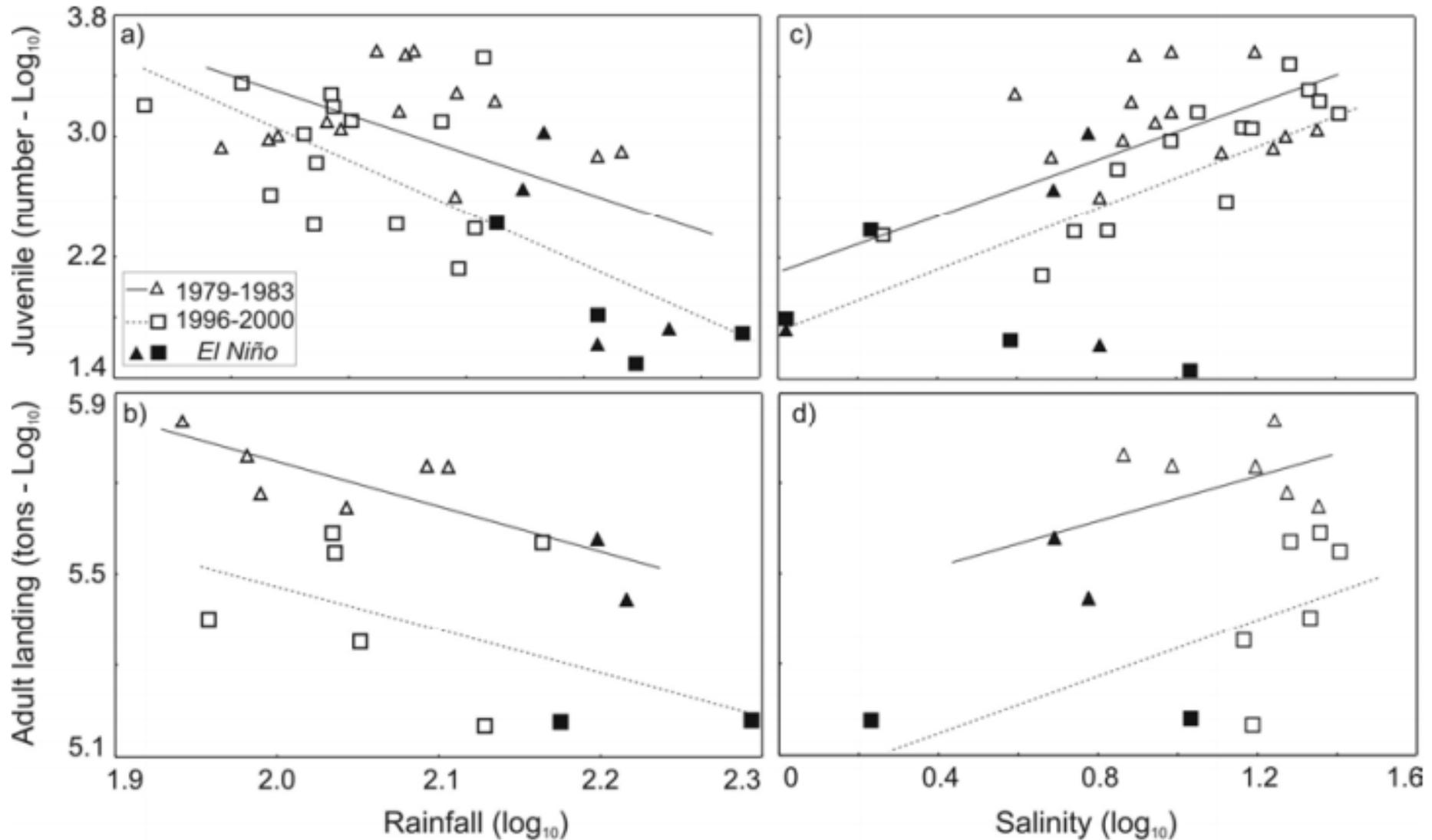


ENSO e CAMARÃO

Penaeus paulensis

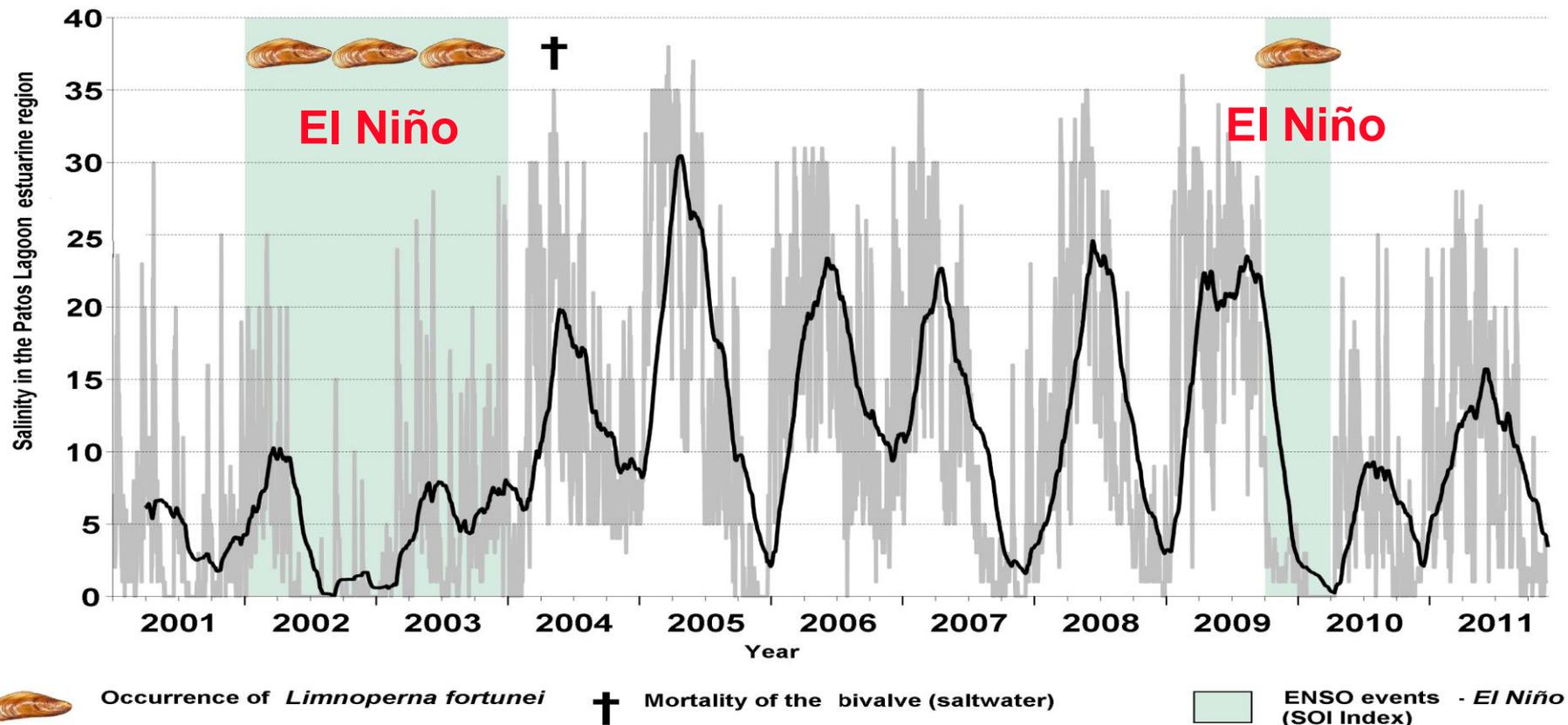


ENSO e desembarques de Mugil (tainha)



Bioinvasão mexilhão dourado

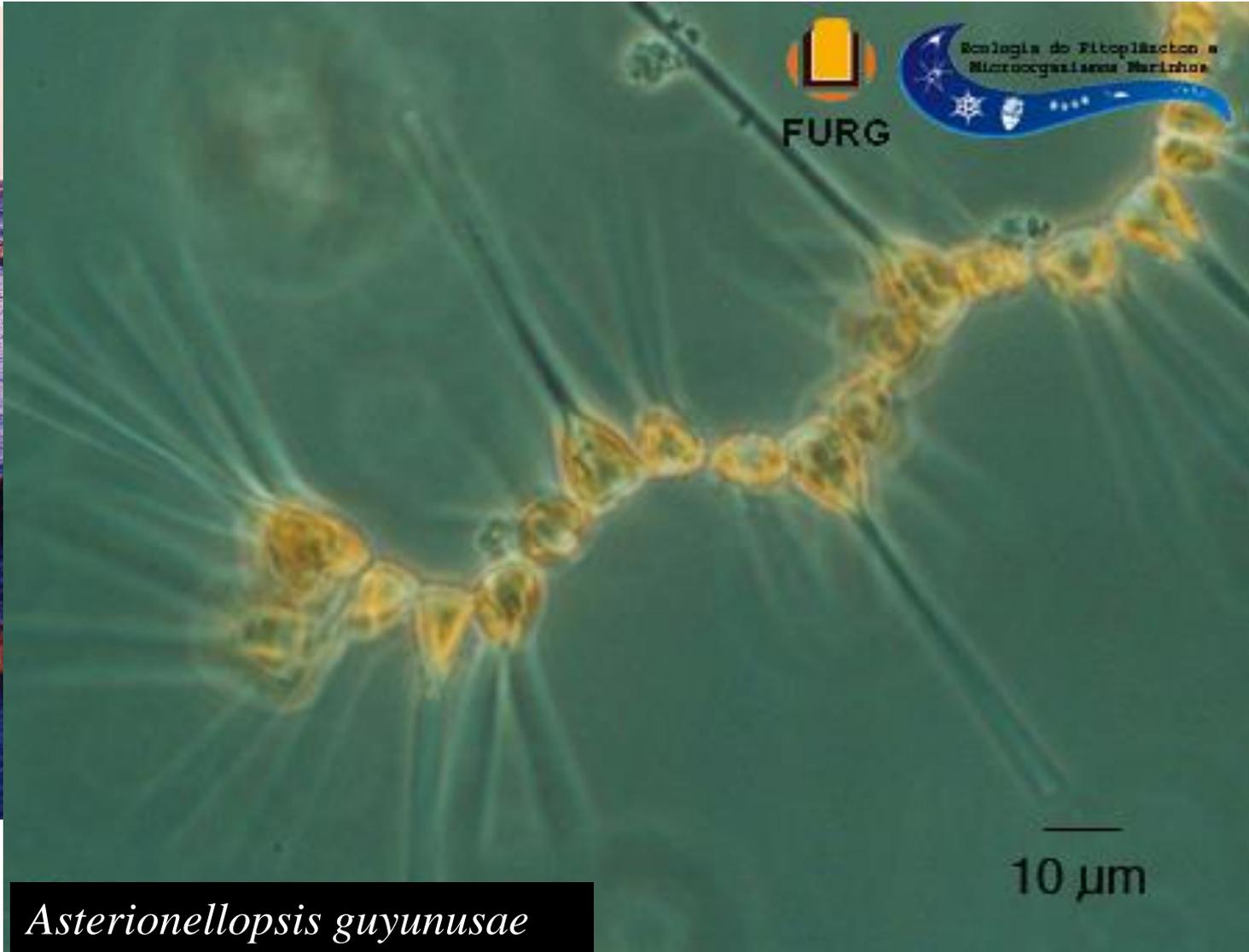
Limnoperna fortunei



Colling et al.

Bivalvo transportada com água doce até o estuário.

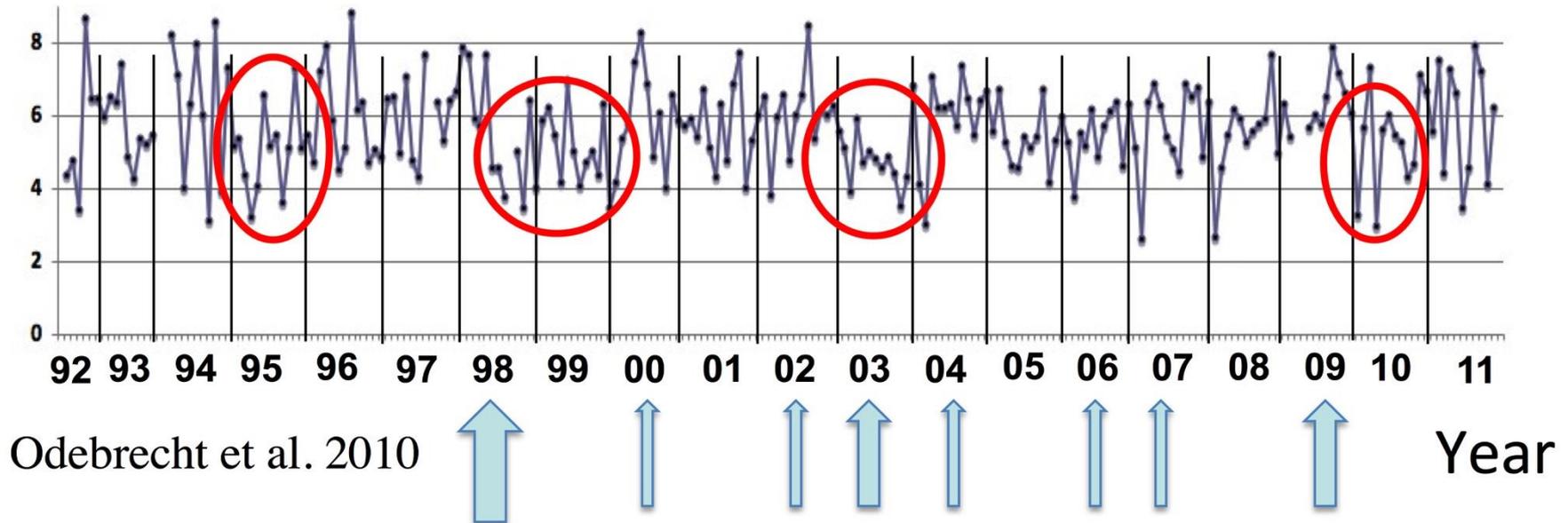
Praia do Cassino acumulações de diatomáceas



Asterionellopsis guyanusae

Diatomáceas de surfe: impacto de depósitos de lama

log cells l⁻¹



SD accumulations decrease due to
mud deposits (↑) from Patos Lagoon.

Sedimento da Lagoa dos Patos

Lama na Praia Cassino 1998

Jornal Ca

O jornal do seu balneário o ano

Ano IX - Nº 445 - SEMANÁRIO

Rio Grande, sexta-feira, 30 de maio c

Lama na praia coloca em risco a vida dos surfistas

FOTO: DIVULGAÇÃO



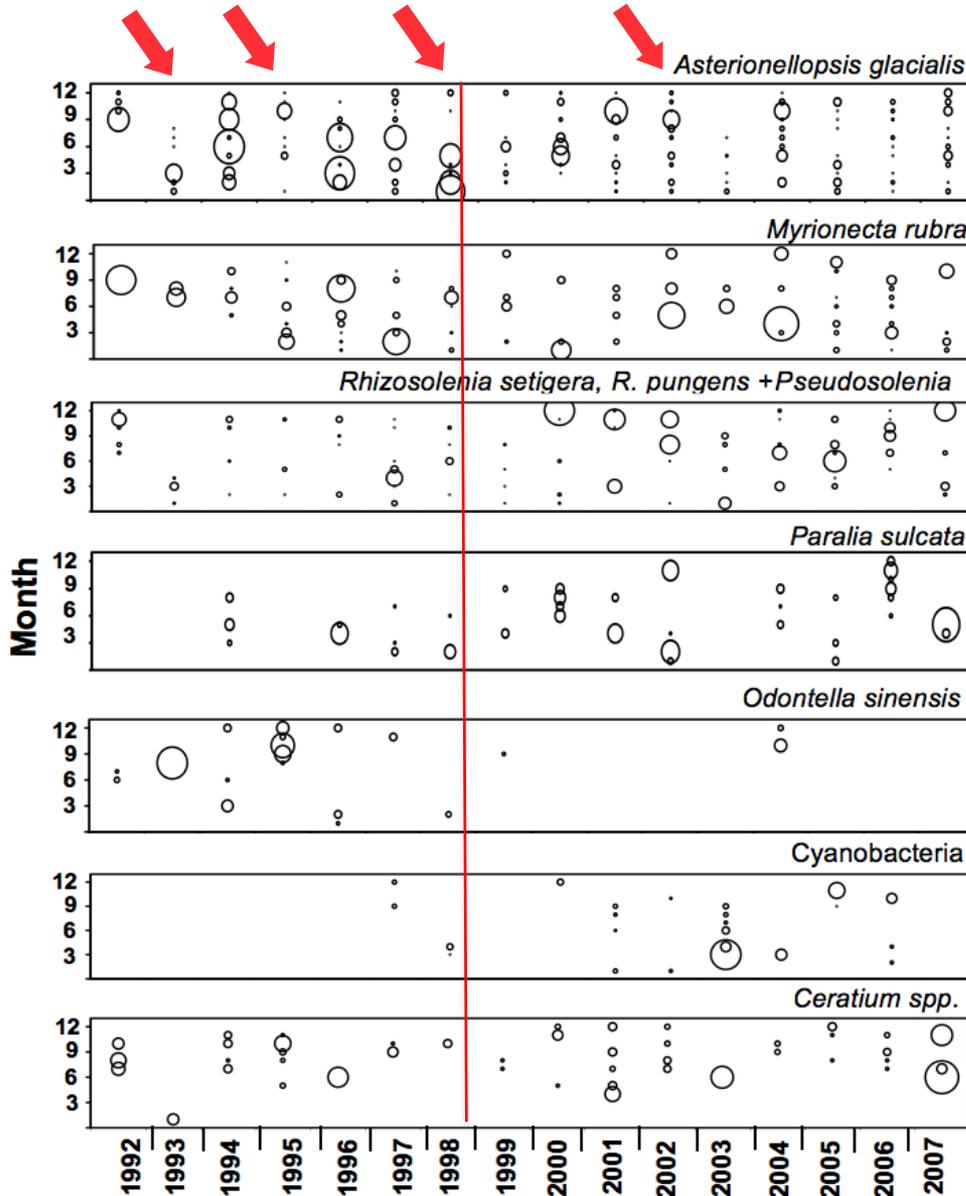
Surfistas encontram dificuldades para sair da água

Página 3



L. Calliari

El Niño+deposição de sedimento



Redução *A. guyanusae*
mudança spp.

Efeito remoto do
sedimento da
L. Patos

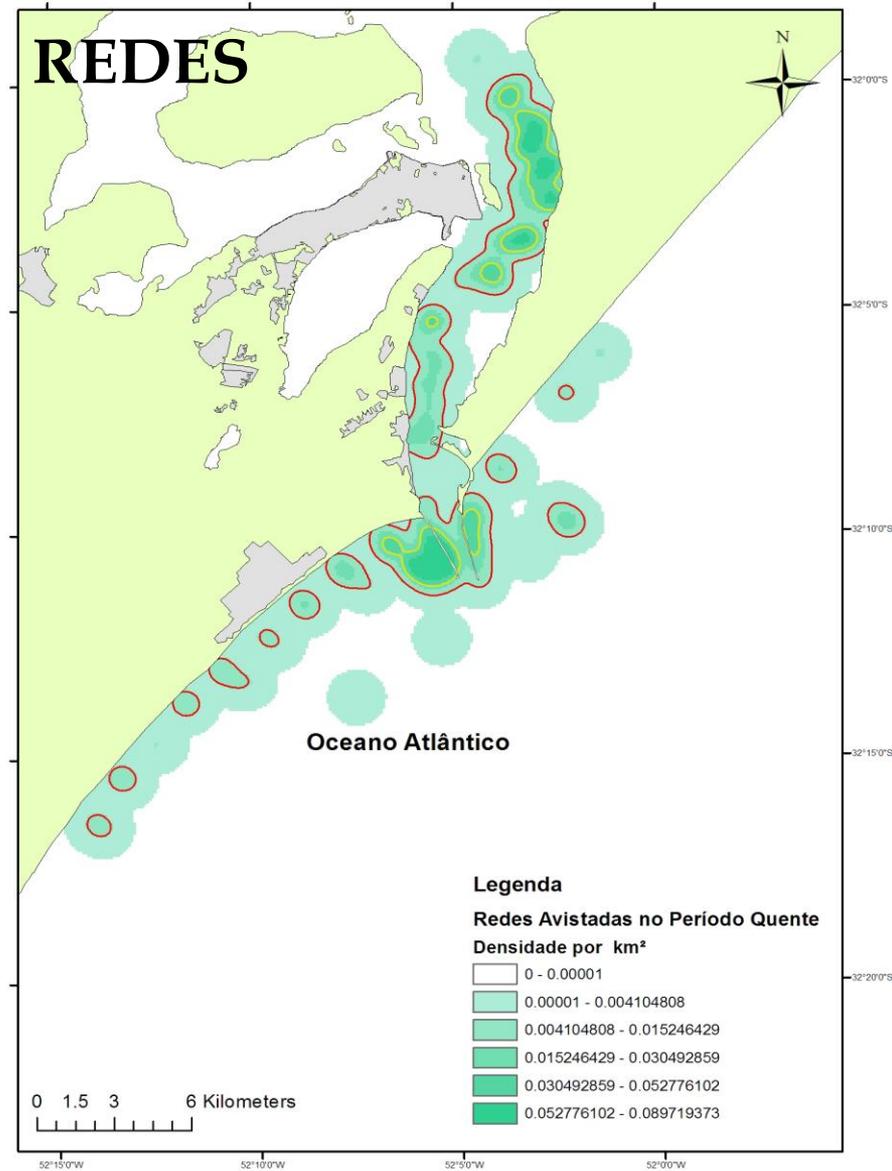
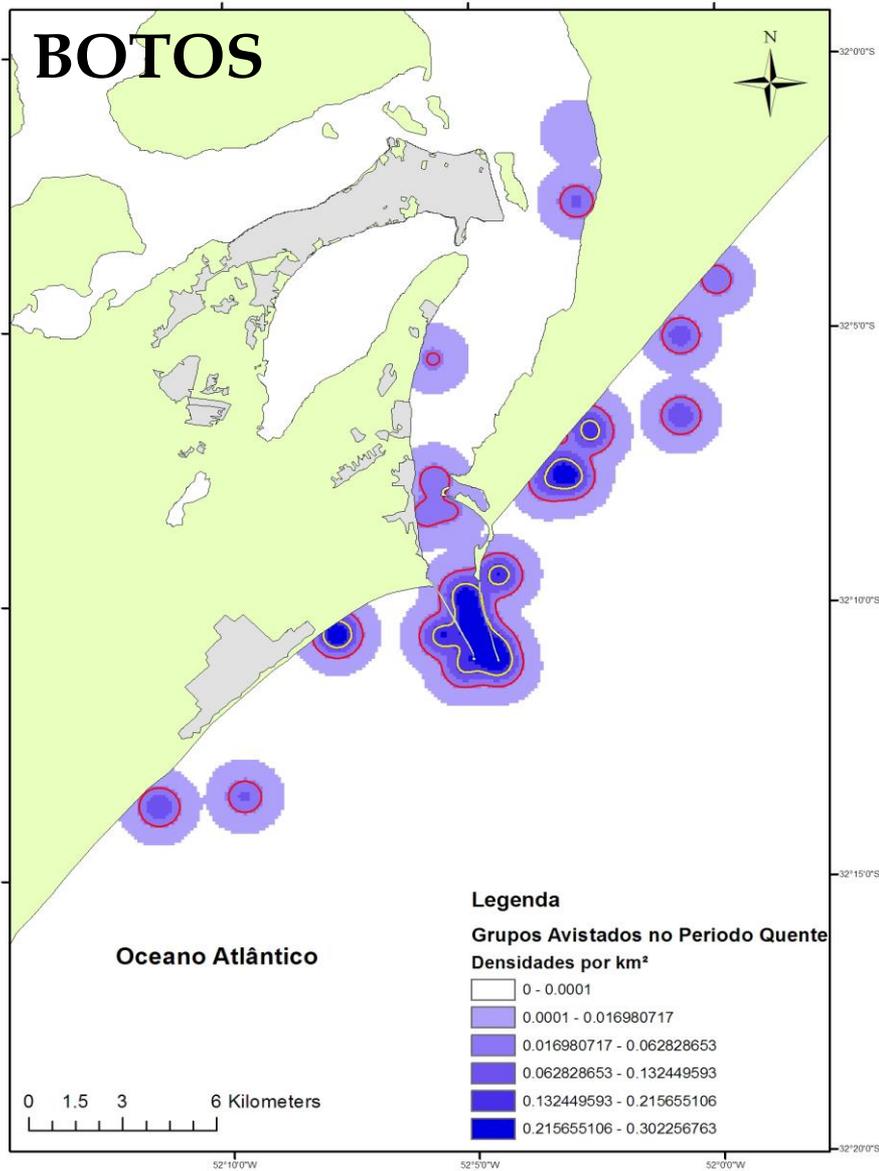
Dados PELD aplicados

Uso Sustentável dos Recursos Naturais

Auxílio na tomada de decisão

Elaboração Minutas área ambiental: MMA, MPA, CEPERG

Botos x Pesca Artesanal



Dados PELD

Uso Sustentável dos Recursos Naturais

Ex.: Instrução normativa interministerial nº 12, de 22/08/2012.

Ministério da Pesca e Aquicultura

DOU de 24/08/2012 (nº 165, Seção 1, pág. 39)

Dispõe sobre critérios e padrões para o ordenamento da pesca praticada com o emprego de redes de emalhe nas águas jurisdicionais brasileiras das regiões Sudeste e Sul.



Sobre o Banco de Dados PELD

RN 09/2016, DOU 14/04/2016 Seção 1, p 10.

- ✓ **Dados: disponíveis com Relatório (60 d)**
- ✓ **Preliminares: acesso restrito durante embargo**
- ✓ **Públicos: acesso aberto**
- ✓ **Sensíveis: sp. em extinção, potencial econômico**

SiBBR—Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
GBIF-Global Biodiversity Facility Information

Entrada (16) - claudebrecht@g x SiBBr - Sistema de Informação x IPT x IPT Clarisse

www.sibbr.gov.br/areas/index.php?area=publicar&subarea=lista-dos-ipts

Apps Gmail - Entrada (5)... Universidade Feder... CNPq Lista de Espécies d... Plataforma Lattes Google Import to Mendeley Outros favoritos

Publicar dados

- » Benefícios
- » Licenças de uso de dados
- » Contato inicial para publicação

Publicar dados de ocorrência de espécies

- » Termos do Darwin Core
- » Guia de publicação de registros de ocorrências de espécies

Publicar dados ecológicos

Serviços

- » Apoio à publicação de dados
- » Apoio às coleções científicas
- » Apoio à gestão e informatização
- » Lista dos IPTs disponíveis
- » Outros sites de interesse
- » Qualidade de dados

Ferramentas

- » Ficha de espécies

LISTA DOS IPTs DISPONÍVEIS



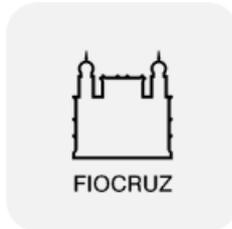
SiBBr



Dados repatriados

GBIF

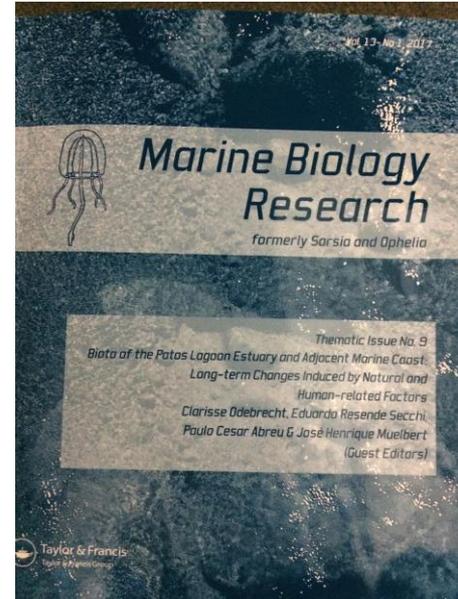
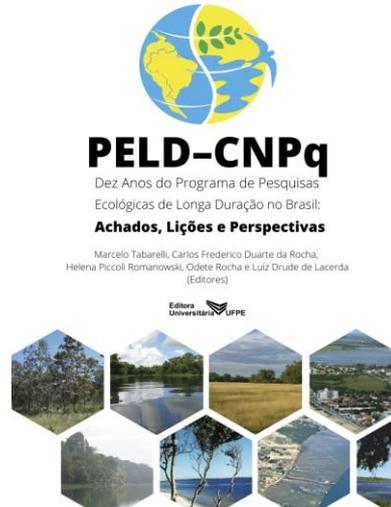
Global Biodiversity Facility Information

 <p>PELD</p>	 <p>PPBio</p>	 <p>BIOTA</p>	 <p>Fiocruz</p>	 <p>INPA</p>
 <p>Jardim Botânico do Rio de Janeiro</p>	 <p>Museu Nacional Rio de Janeiro</p>	 <p>Museu Paraense Emílio Goeldi</p>	 <p>Reflora</p>	 <p>SpeciesLink</p>

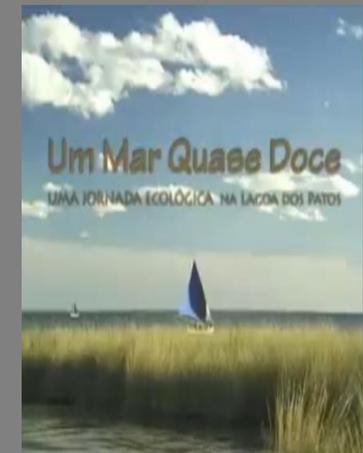
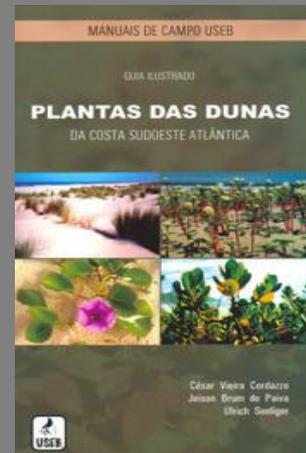
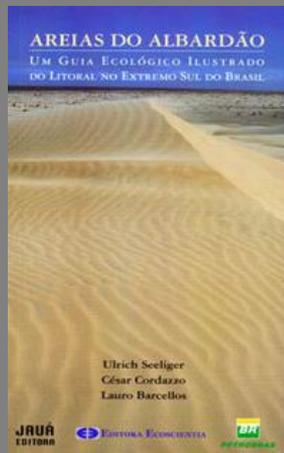
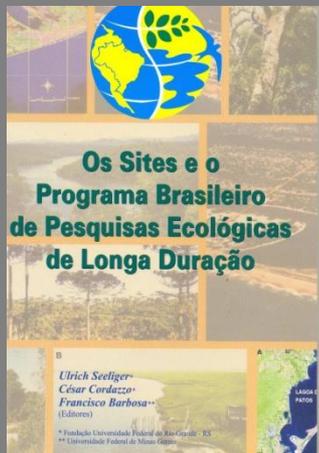
FÓRUM



PRODUTOS CIENTÍFICOS PELED - ELPA



- 308 artgs
- 56 caps
- 53 teses
- 121 dissert
- 60 monogr
- 5 livros
- 2 docum
- MBR Vol. 33 (12 artgs)





PELD

Pesquisa Ecológica de Longa Duração
Sítio 8: Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente (32°S)



PELD

O Sítio 8

O Projeto

Infraestrutura

Equipe

Produção Científica

Projetos Vinculados

Divulgação Científica

Links

Uso Restrito

Clima Tempo

CLIMATEMPO

RS - Rio Grande

05/07 (Qui)
9°C / 16°C
90%, 14mm

Chuvoso durante o dia e a noite

VER VÍDEO

Pesquisa Ecológica de Longa Duração no Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente

A influência de fenômenos naturais e impactos antrópicos na biota e processos ecológicos

PELD: programa estratégico no âmbito do Programa Integrado de Ecologia (PIE/MCT/CNPq) e International Long Term Ecological Research (ILTER).

Últimas Notícias

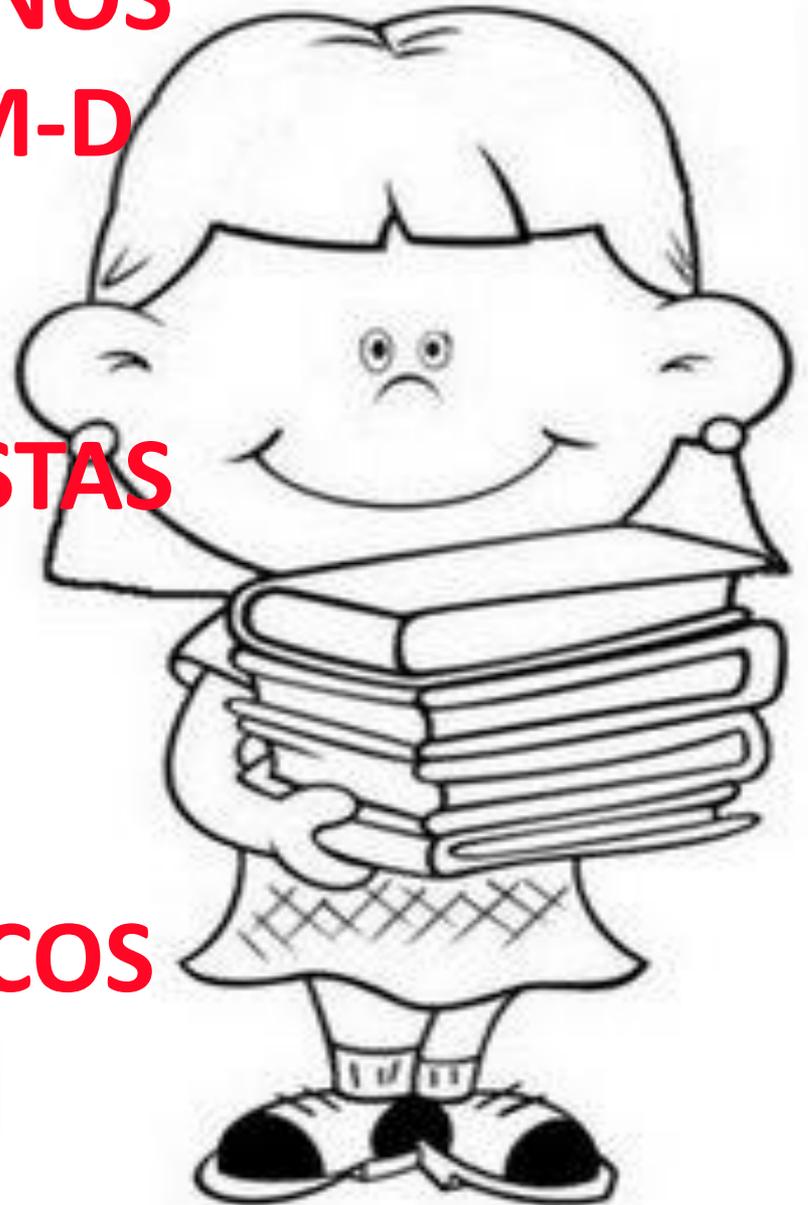
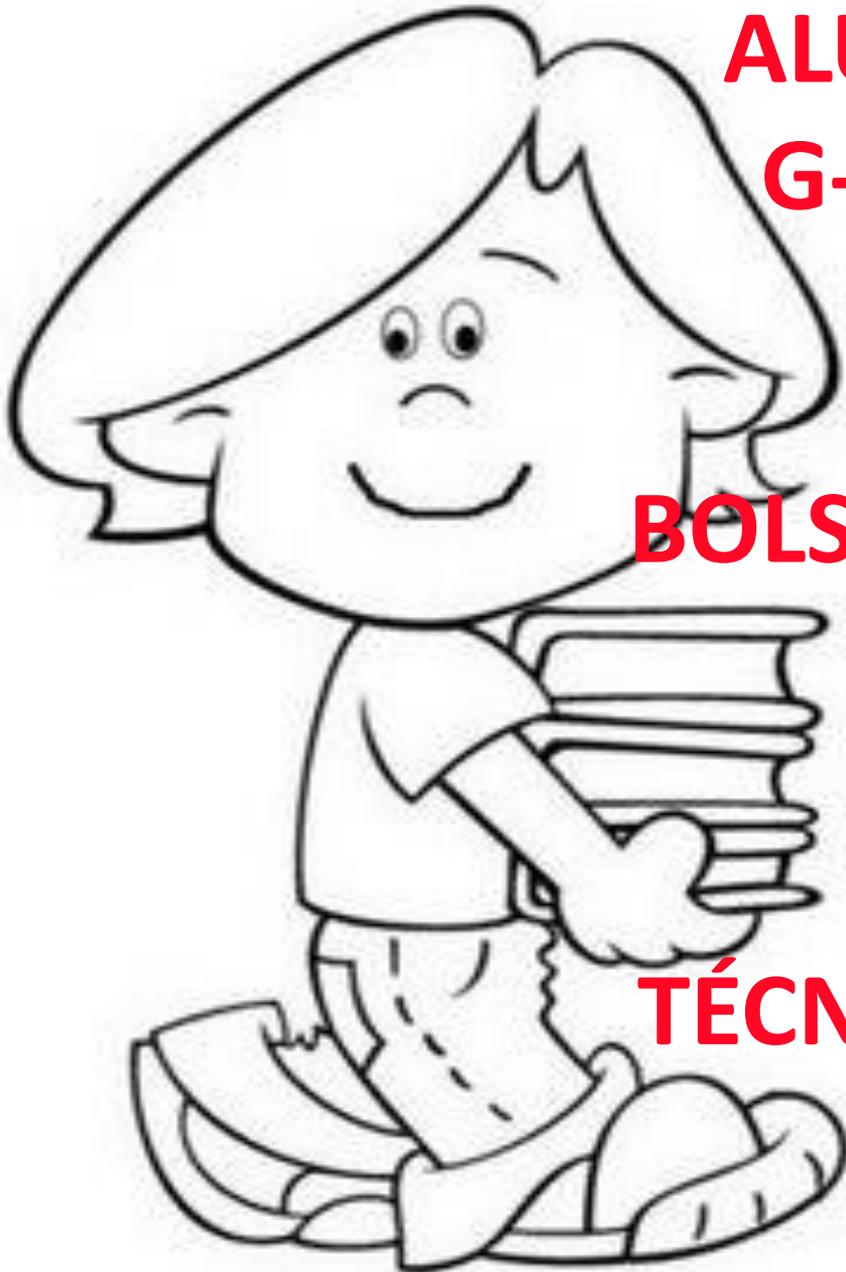
www.peld.furg.br

ALUNOS

G-M-D

BOLSISTAS

TÉCNICOS



Considerações Finais

Desafio

Continuidade das Séries Temporais: longo prazo

Muitas atividades dependem de bolsistas

Renovação do corpo docente na Universidade

Além das pessoas: Institucionalização



IV Workshop Brasileiro de
MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ZONAS COSTEIRAS

Obrigada pela atenção !

Clarisse Odebrecht
IO - FURG
doclar@furg.br

Financiamentos

CNPq-PELD, SISBIOTA, Ed. Universal
CAPES-ProEquipamentos

INCT-MAR/COI

CT-Hidro, FAPERGS

FINEP - ONGs - SUPRG

Transaqua, Rehmansa

CT-Infra

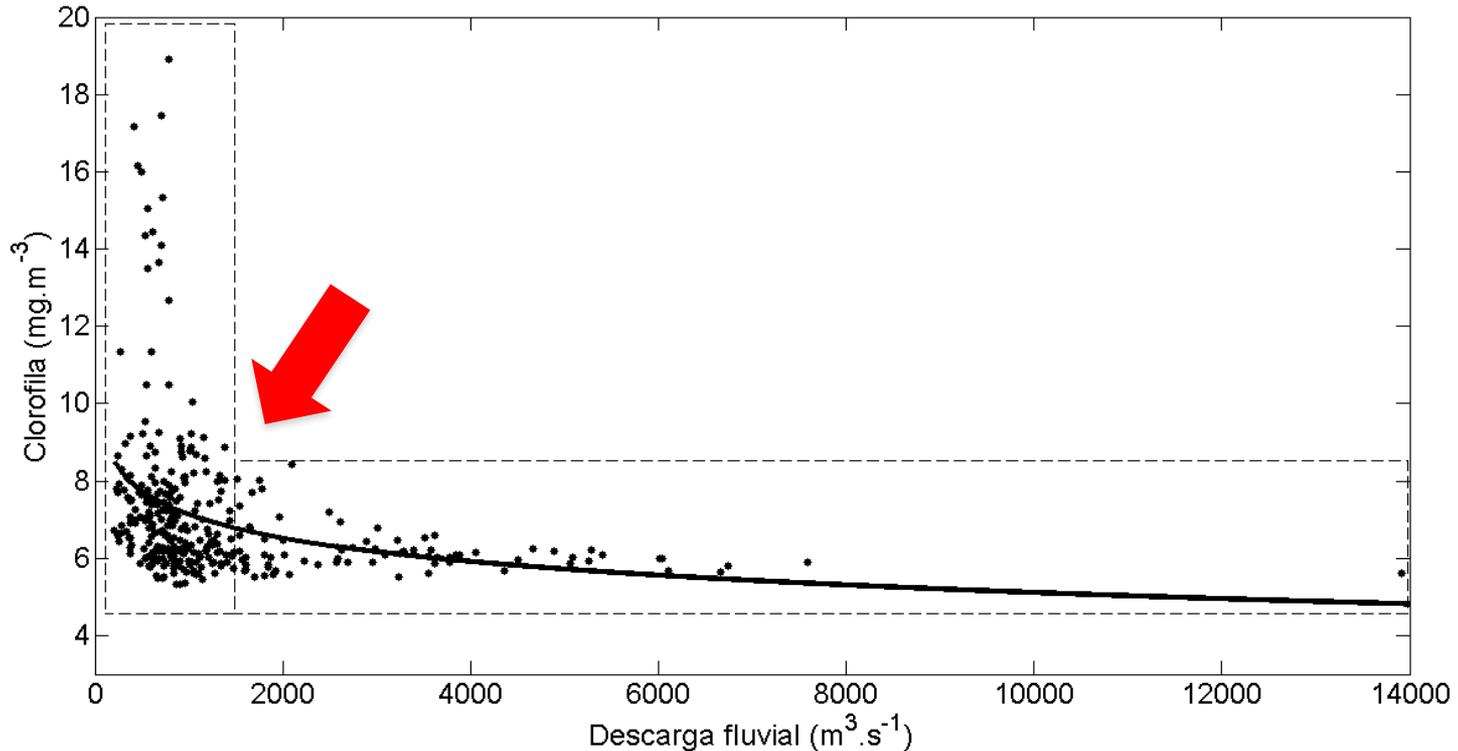
FURG

PELD -- ELPA

OBJETIVO

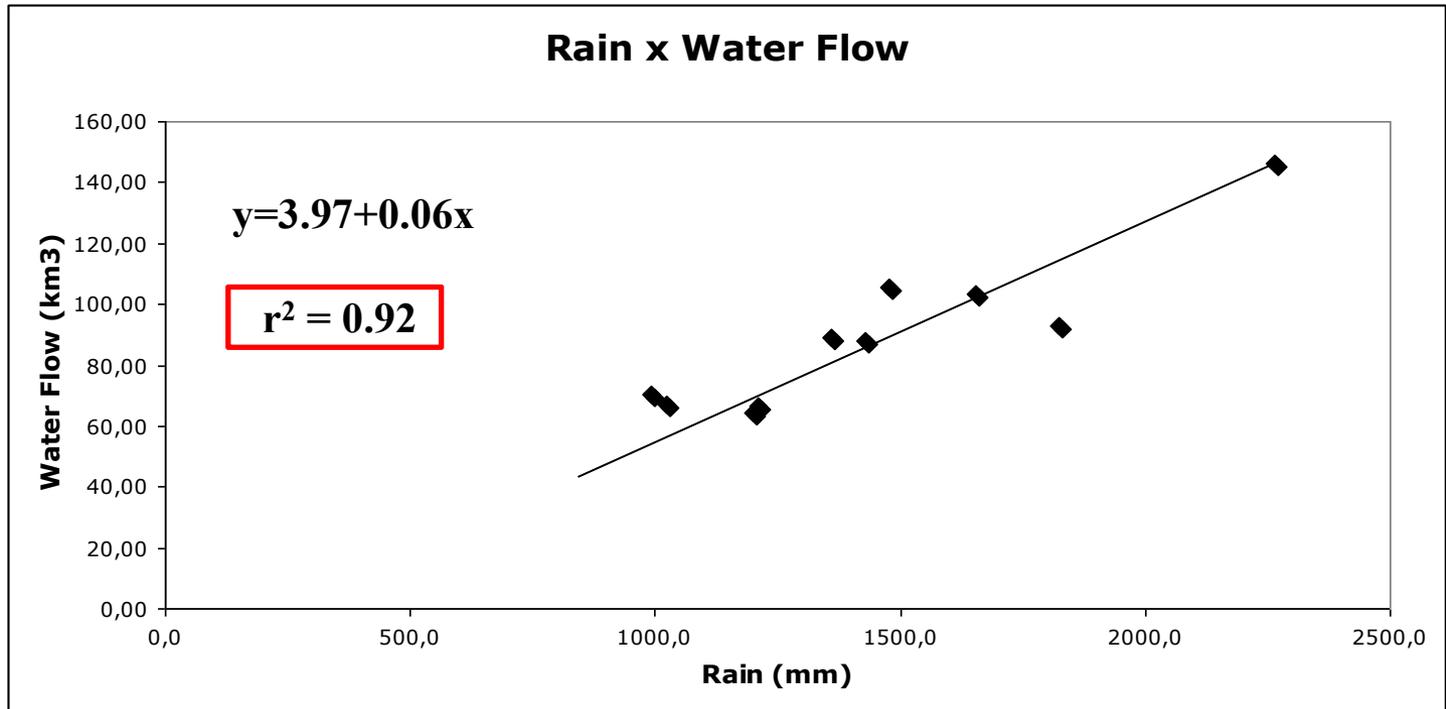
**Avaliar as variações de longo prazo
na BIOTA do ELPA
em resposta aos fenômenos
CLIMÁTICOS & AÇÃO HUMANA**

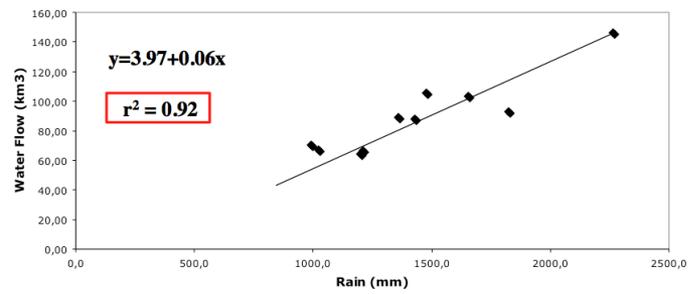
Clorofila *a* x Descarga



↓ Descarga = ↑ Tempo Residência = ↑ Clorofila *a*
Limite = 1.700 m³/s

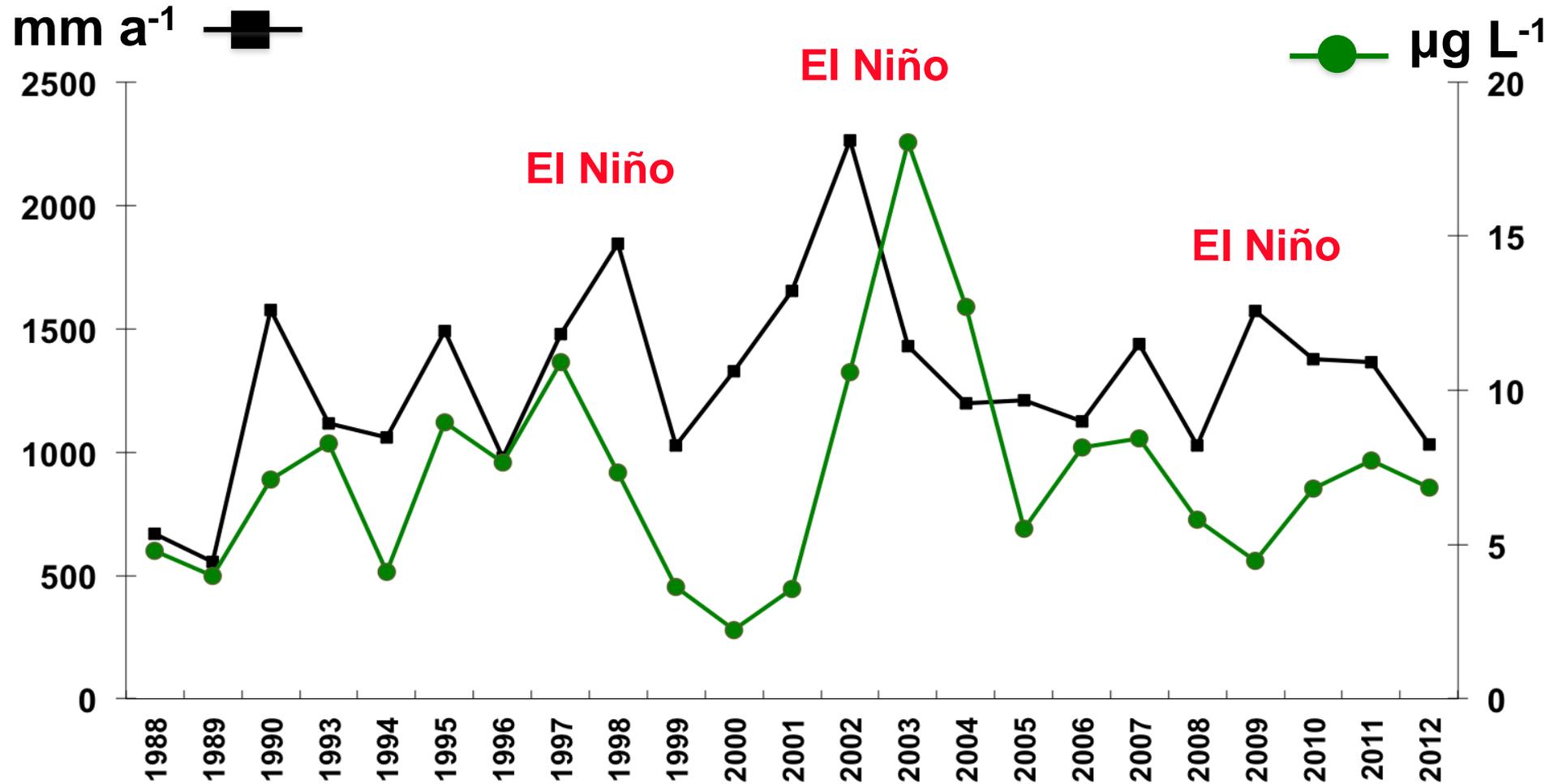
Chuva x Fluxo Água



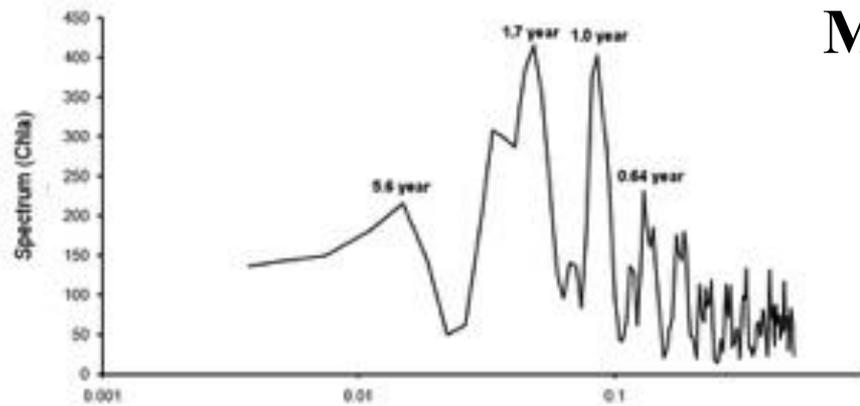


Rain mm

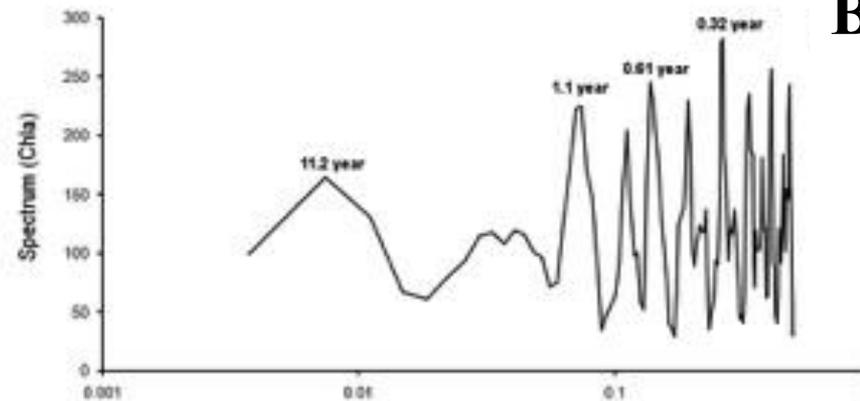
Clorofila *a* e Chuva - valores anuais



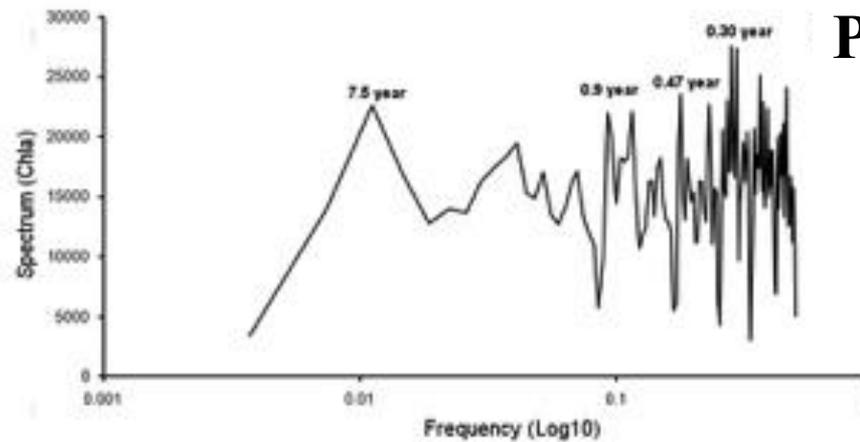
Museu



Barra



Praia

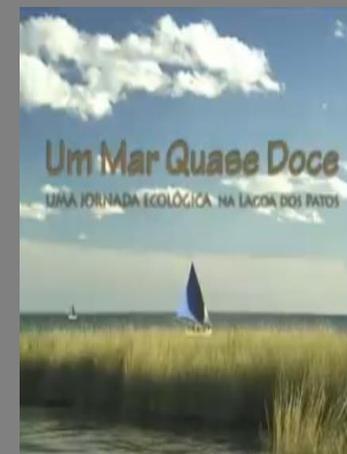
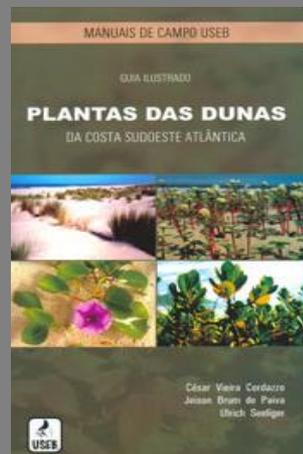
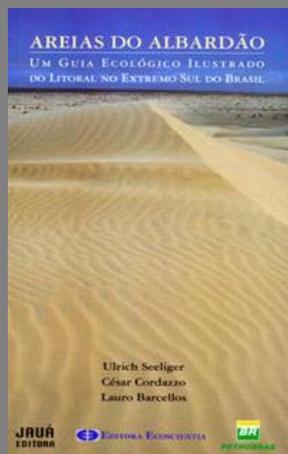
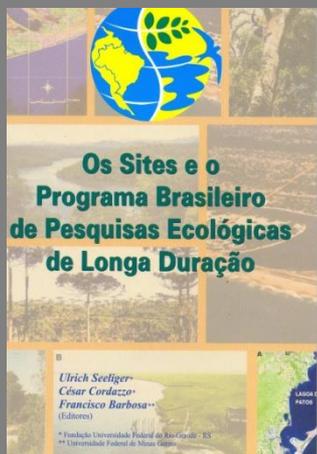


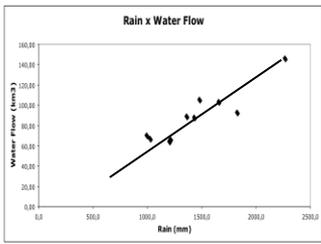


DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PELD - ELPA

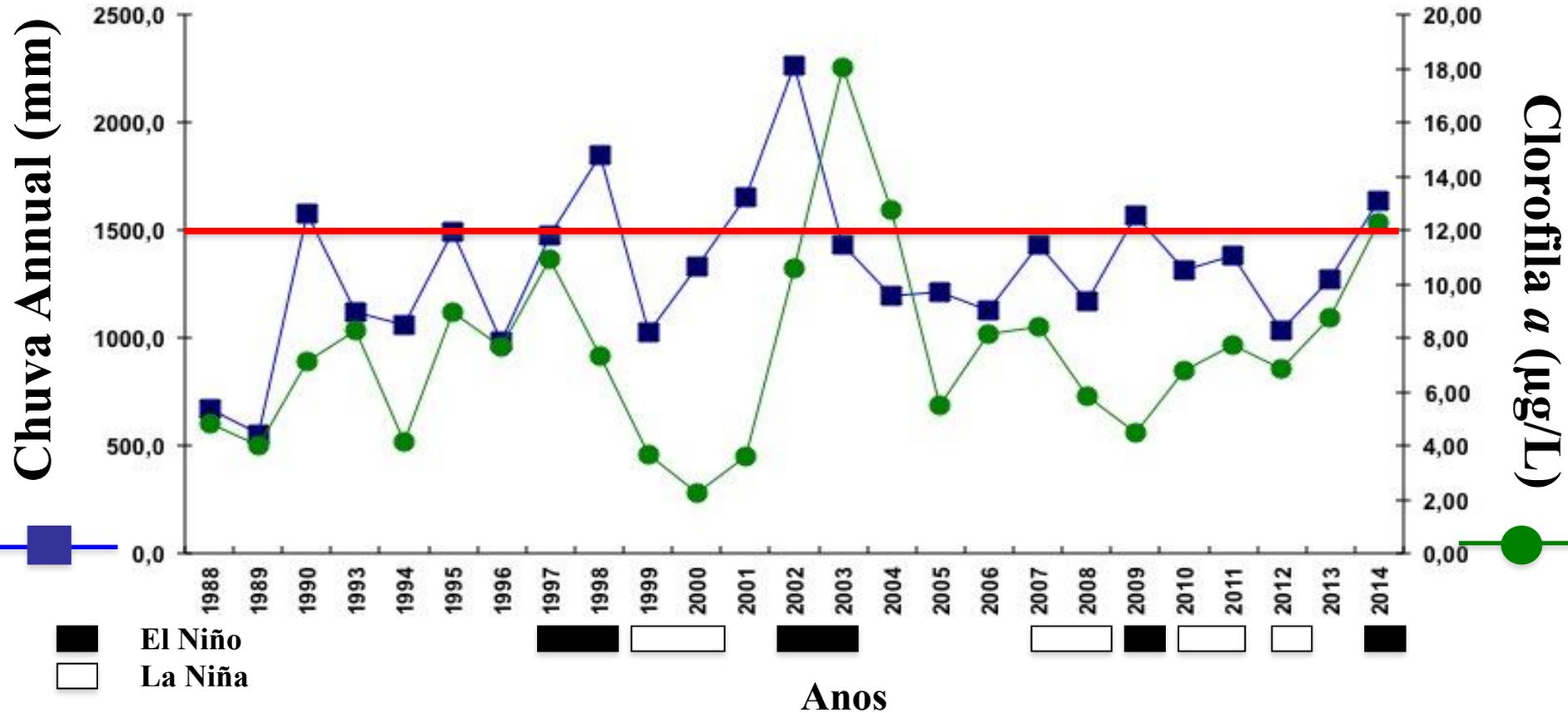
Documentários – Notícias em jornais – Vídeos – Livros

www.peld.furg.br

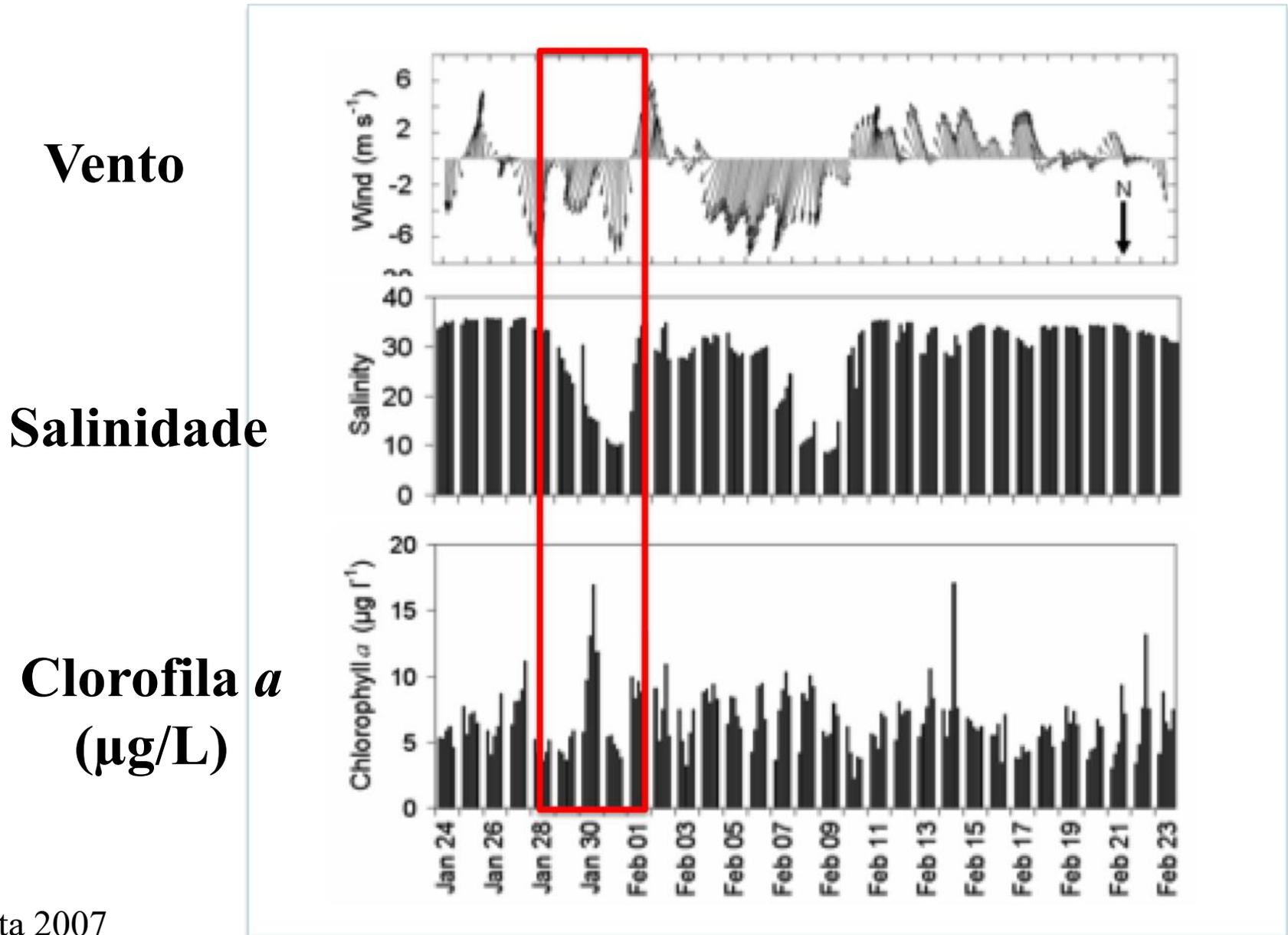


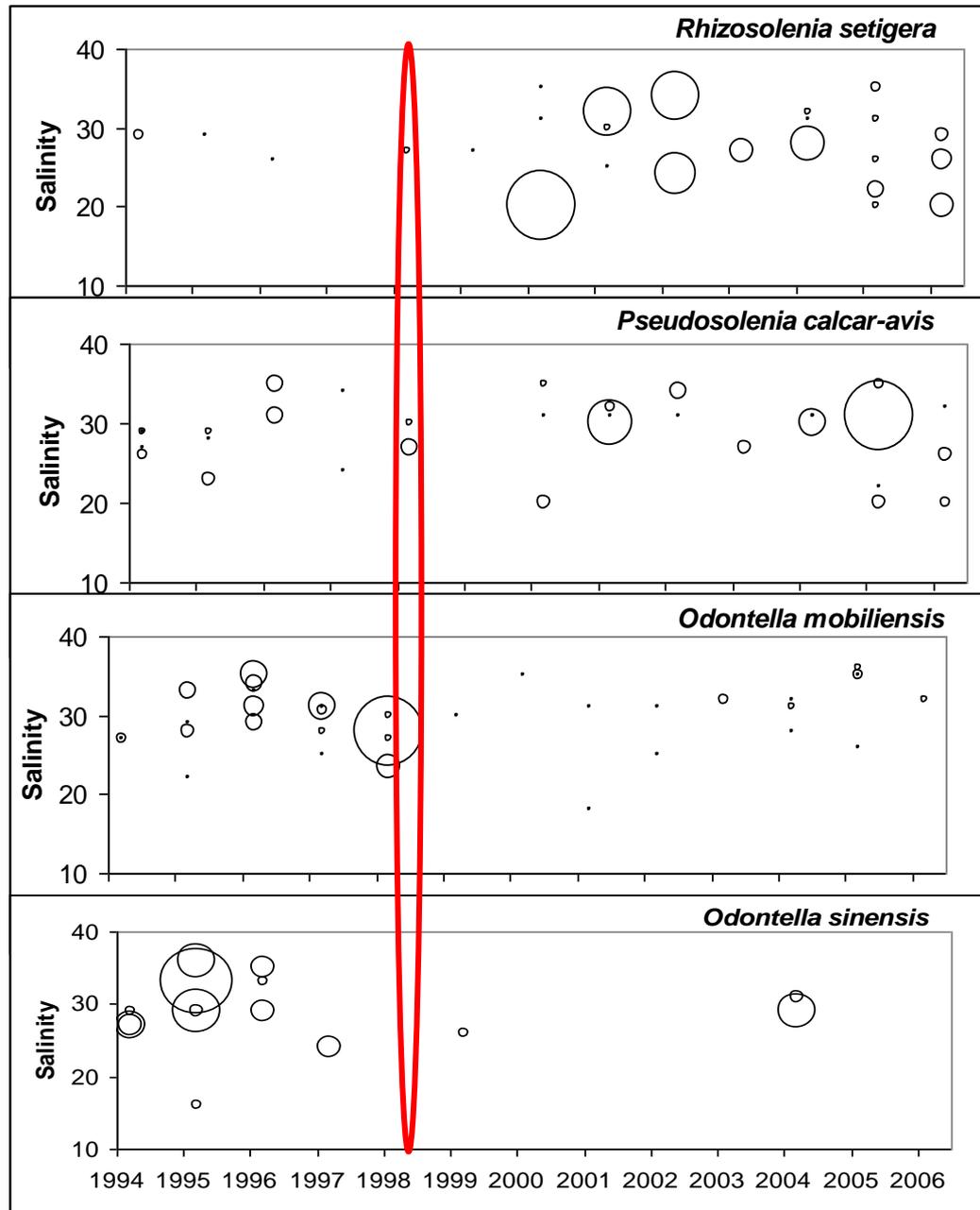


Clorofila a x Chuva Anual



Curta-Escala: Variabilidade Clorofila a





**Mudança na
Composição do
Fitoplâncton
da Praia do Cassino
após derrame lama
em 1998**

**Efeito remoto
do
sedimento da
L. Patos**

PELD-ELPA

O QUE APRENDEMOS

Alguns exemplos

Importância da Escala:
Estudo de caso - Fitoplâncton

Efeitos do Clima: ENSO