





As atividades de pesquisa e extensão do Núcleo de Oceanografia Química

Luis Felipe Niencheski - Coordenador do Núcleo

Maria da Graça Zepka Baumgarten

João Sarkis Yunes

Gilberto Fillmann

Monica Wallner-Kersanach

Grasiela Lopes Leães Pinho

Novembro 2011

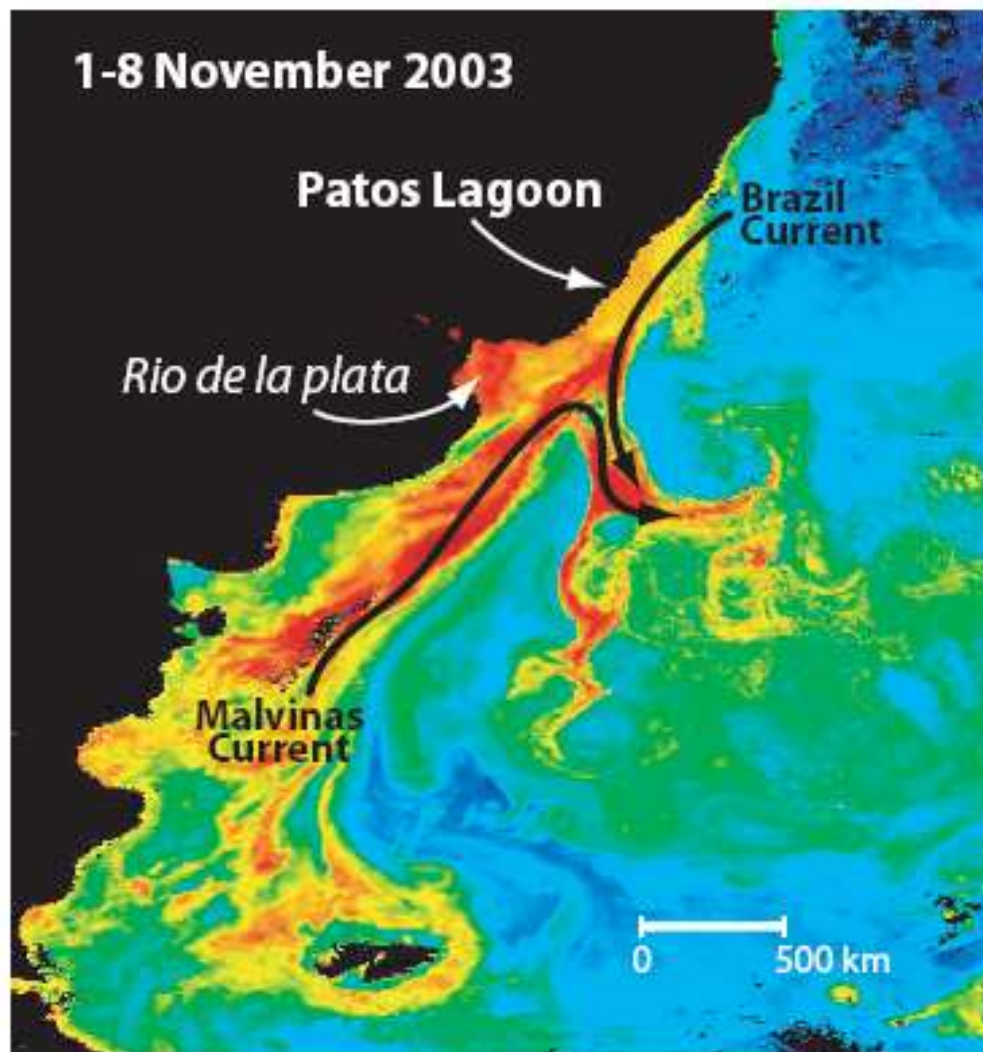
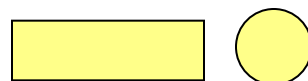
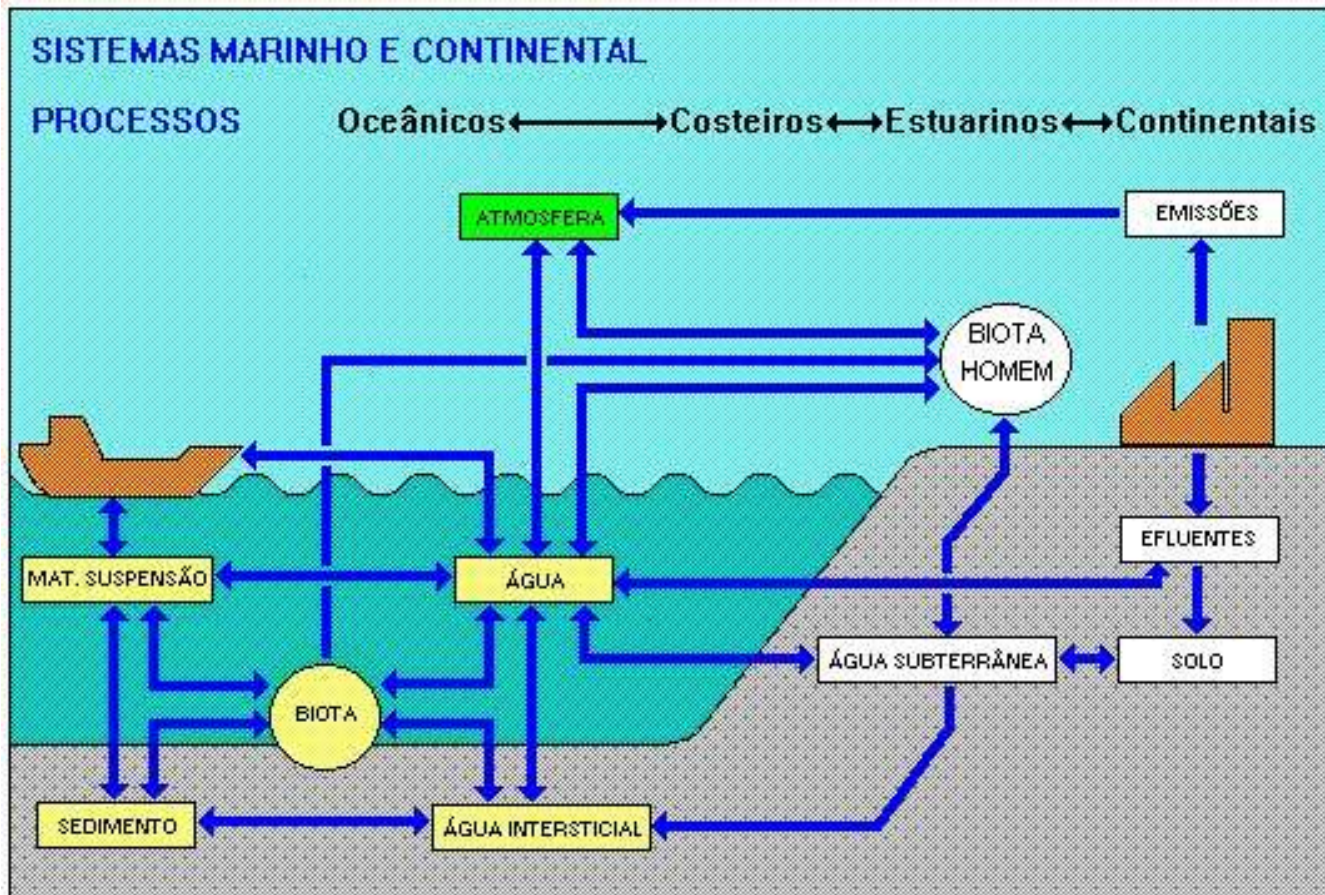


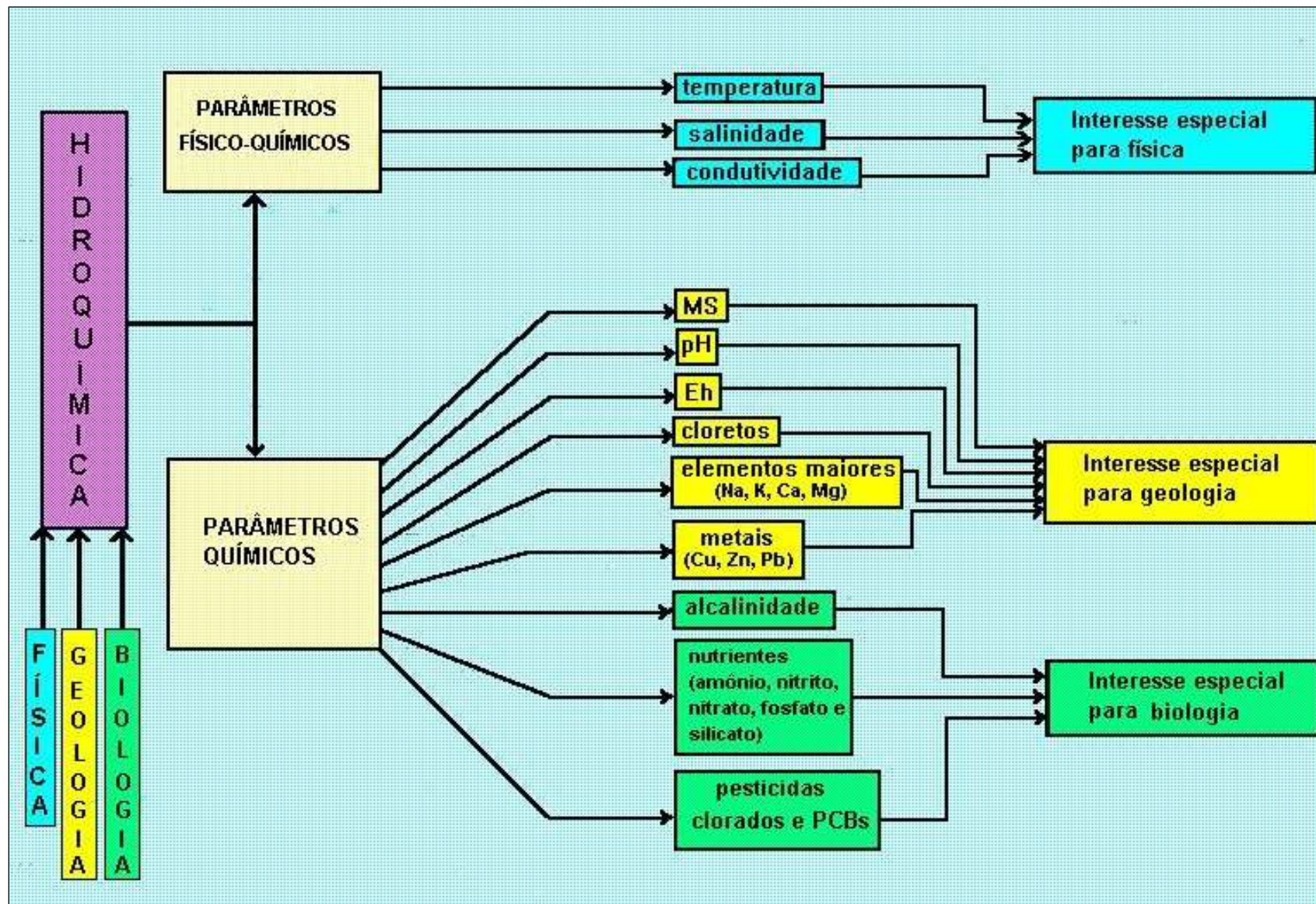
Figure 1: Weekly averaged SeaWiFS chlorophyll image of the Southwestern Atlantic Ocean Margin (*ca.* 28-55° S), MODIS ocean color image showing chlorophyll along the frontal zone of the Brazil-Malvinas Confluence. Image provided by the SeaWiFS Project, NASA/Goddard Space Flight Center and ORBIMAGE. Distance scale is approximate. Current locations are only approximate.



COMPARTIMENTOS AVALIADOS PELO LABORATÓRIO



COMPARTIMENTO A SER AVALIADO (EM IMPLANTAÇÃO)



Politica e linhas de ação do Laboratório de Hidroquímica

- **Recursos Humanos e Materiais**
- **Intercalibração e Capacitação**
- **Aquisição de dados**
- **Determinação de Balanços de Massa**
- **Avaliação da Contaminação**
- **Avaliação da Poluição**
- **Medidas de Normatização**

Principais repercussões das atividades do laboratório

Através dos resultados analíticos da composição química da água, do material em suspensão, dos sedimentos e dos organismos de cada ambiente estudado, o laboratório pretende:

- 1- Avaliar a qualidade ambiental, principalmente de ecossistemas de interesses sócio-econômicos inseridos no complexo hídrico Patos-Mirim, sua área de influência no Oceano Atlântico e outras áreas com processos oceanográficos de destaque;**
- 2- Estudar os processos biogeoquímicos de elementos que afetam a qualidade ambiental;**
- 3- Fornecer subsídios para programas de gerenciamento ambiental à níveis municipal, estadual e federal;**
- 4- Fornecer subsídios para que os órgãos responsáveis pela fiscalização ambiental possam atuar com mais embasamento científico nos locais e situações necessárias.**

Linhas de pesquisa

Transporte continental de elementos dissolvidos e particulados para a plataforma continental do Rio Grande do Sul.

Intercâmbio de elementos dissolvidos na interface sedimento-coluna d'água.

Monitoramento costeiro.

Composição química das massas de água da plataforma continental do Rio Grande do Sul.

Química e transporte de água subterrânea (em inglês SGD).

Enfoque 1:

Águas superficiais e seu processo de mistura

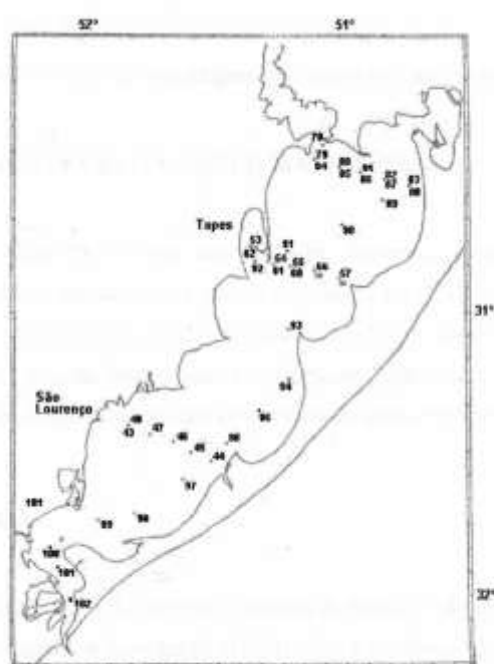


Figura 5: Pontos de amostragem do Projeto Espinha em toda a Lagoa dos Patos.

Biogeochemistry of estuaries and inner marshes 115



FIGURE 5. Sampling points in the Patos Lagoon.

122 H. L. Windom et al.

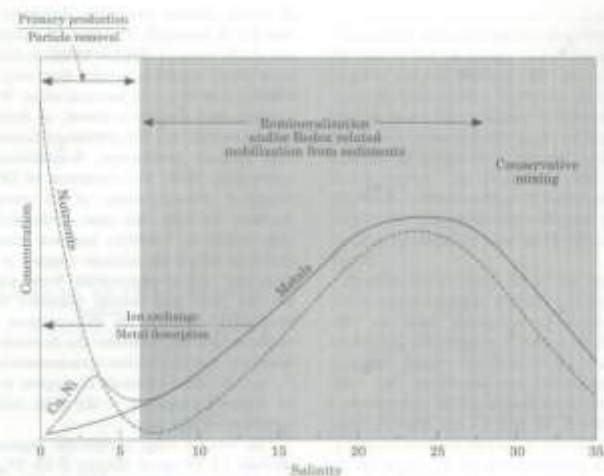


FIGURE 9. Conceptual analyte distributions vs salinity processes responsible for material transport and fate in the Patos Lagoon.

A área de mistura das águas da Lagoa dos Patos com o Oceano Atlântico tem mais de DOIS MEMBROS FINAIS.

Então, além da água de salinidade zero e a água típica marinha, que outras “águas” poderiam estar influenciando este processo?

Enfoque 2:

INTERFACE SEDIMENTO - COLUNA D'ÁGUA

Câmaras Bentônicas (Incubações *in situ*)





Instalação das câmaras em áreas rasas



Instalação das câmaras em áreas profundas (mergulhadores autônomos)



2 10 2003

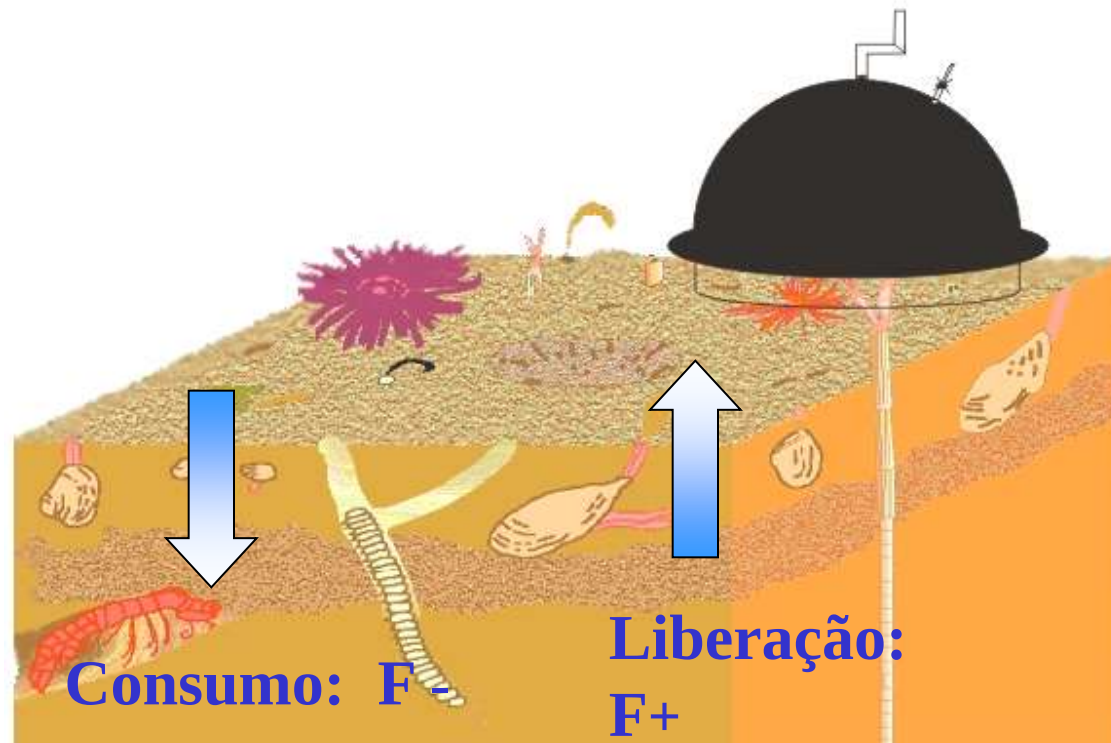
- Tempo de Incubação :

aprox. 6 h - 1º Alíquota inicial (t_0)

- 2º Alíquota após 3 horas (t_2)

- 3º Alíquota após 6 horas (t_4)

O gradiente de
concentração formado
representa o FLUXO



O fluxo difusivo de elementos dissolvidos da camada sedimentar (pore water) para a coluna d'água é maior do que a fração explicada pela remineralização da matéria orgânica!

Isto indica que esta região possui um fluxo advectivo vertical intenso.

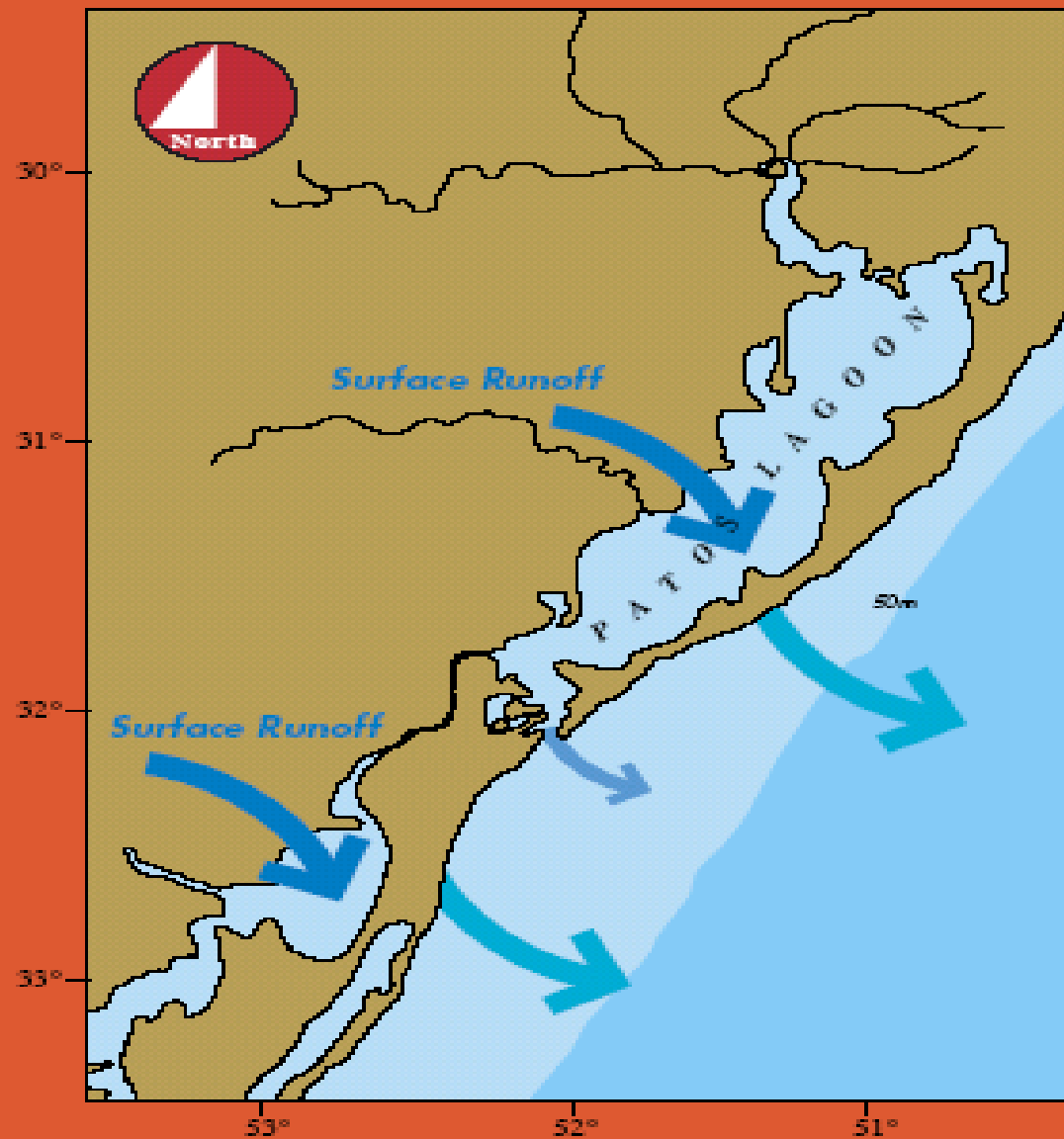
Quem poderia ser o responsável por esse fluxo?

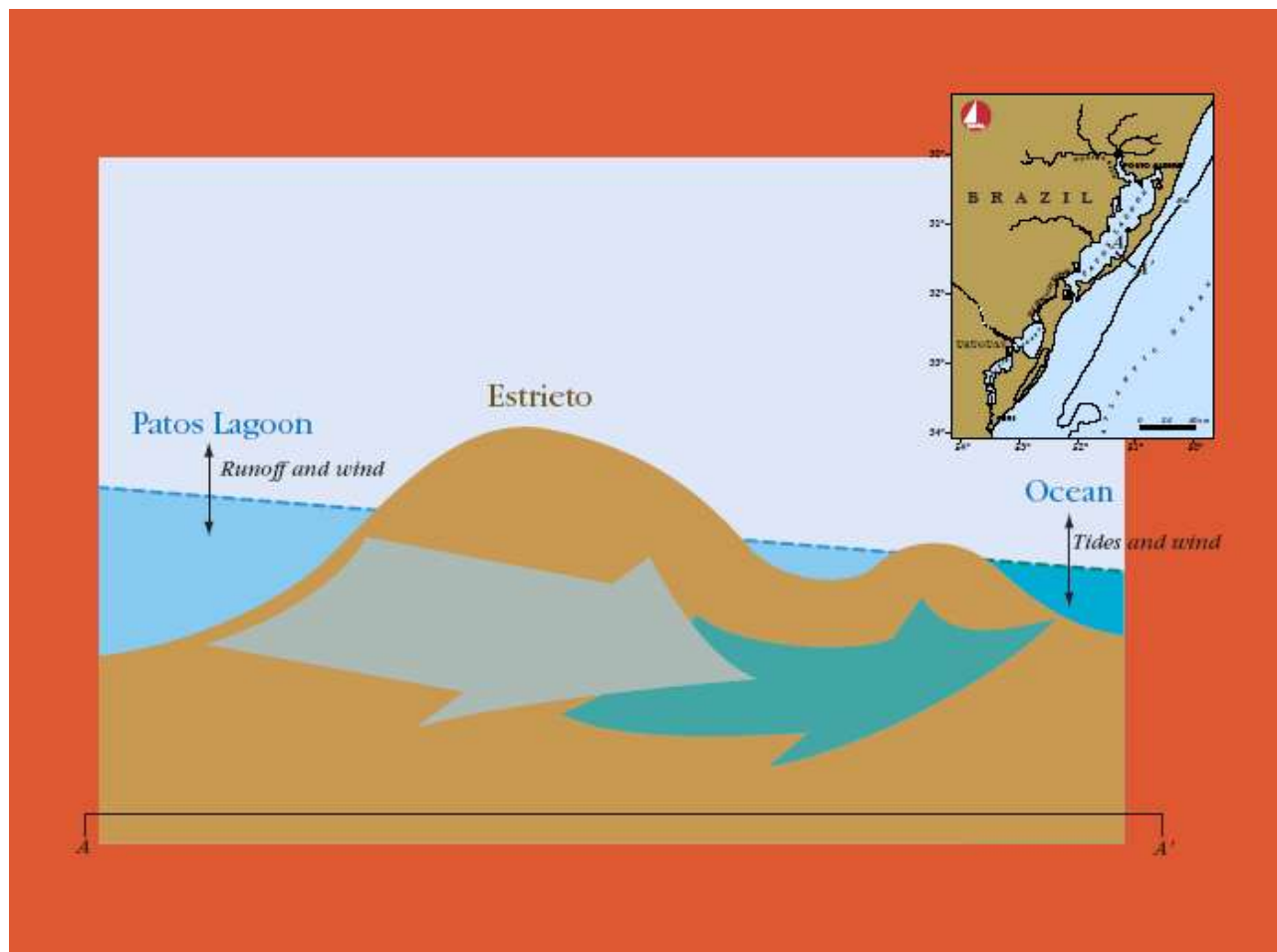
ENFOQUE 3:

AGUA SUBTERRÂNEA











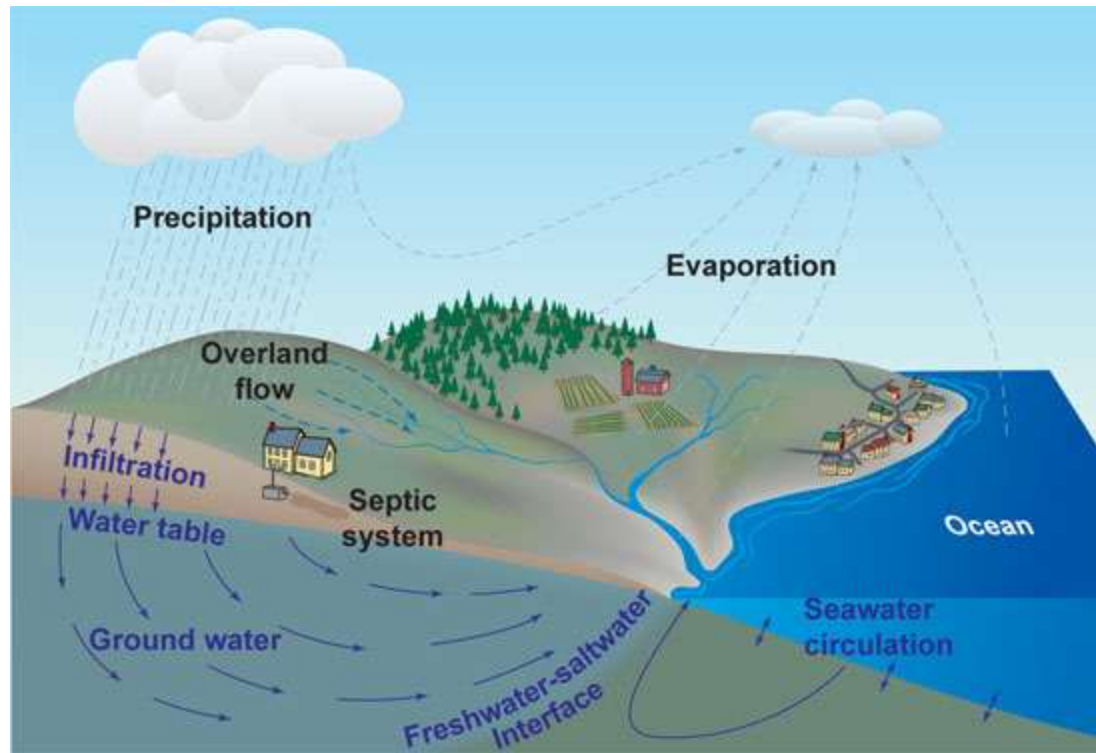






ENFOQUE 4:

**FLUXO DE MACRO E
MICRO NUTRIENTES**





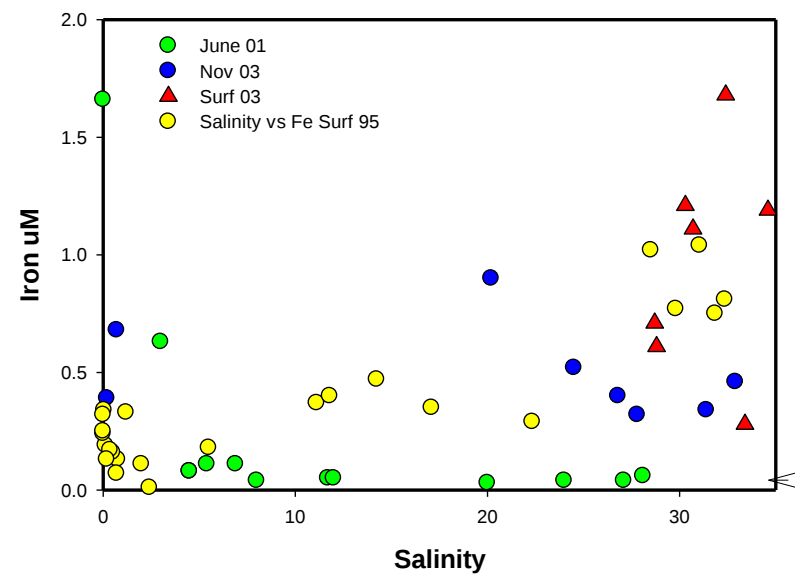
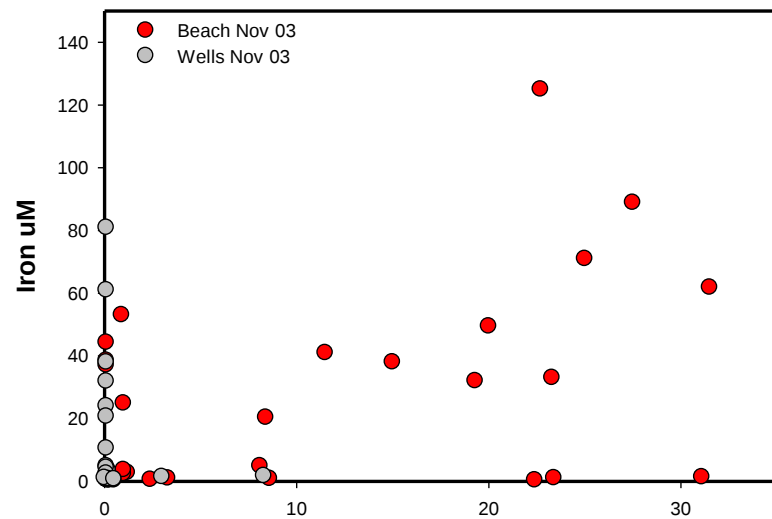
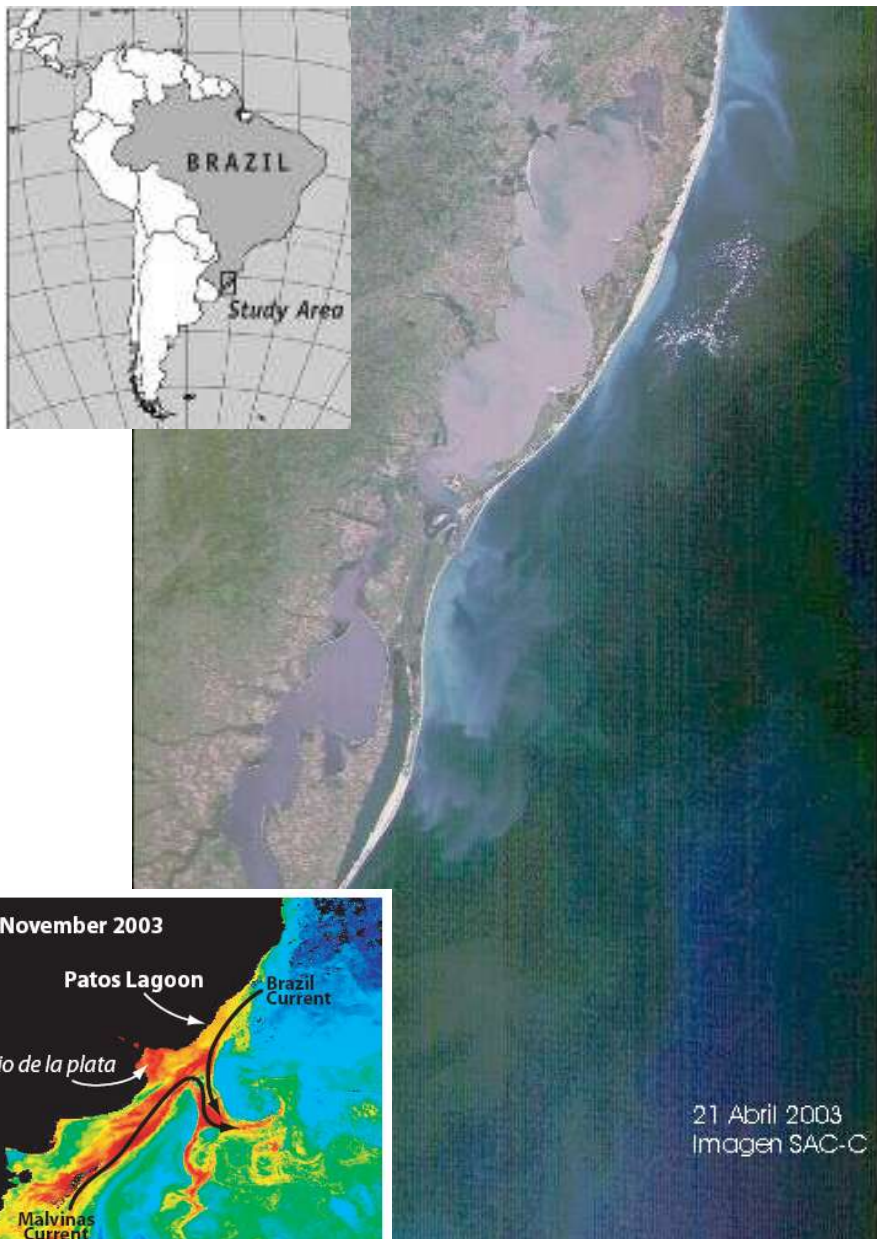
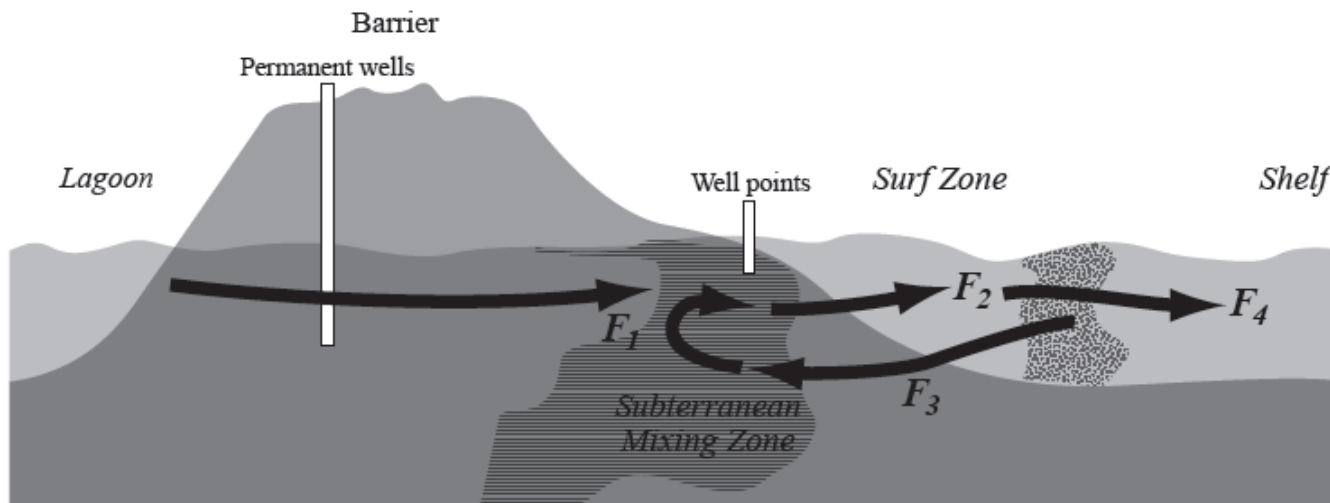


Table 2. Estimated Nutrient Fluxes to the Coast, F_1 , in Fresh Groundwater ($10^6 \text{ mol.day}^{-1}$):

	F_1	Freshwater Nutrient Flux to Patos Lagoon (Niencheski & Windom, 1994)
Silicate	23.2	13.1
Phosphate	0.25	0.05
Ammonium	1.15	0.25
Nitrite	0.002	0.01
Nitrate	0.086	0.98
Total Nitrogen	1.25	1.24

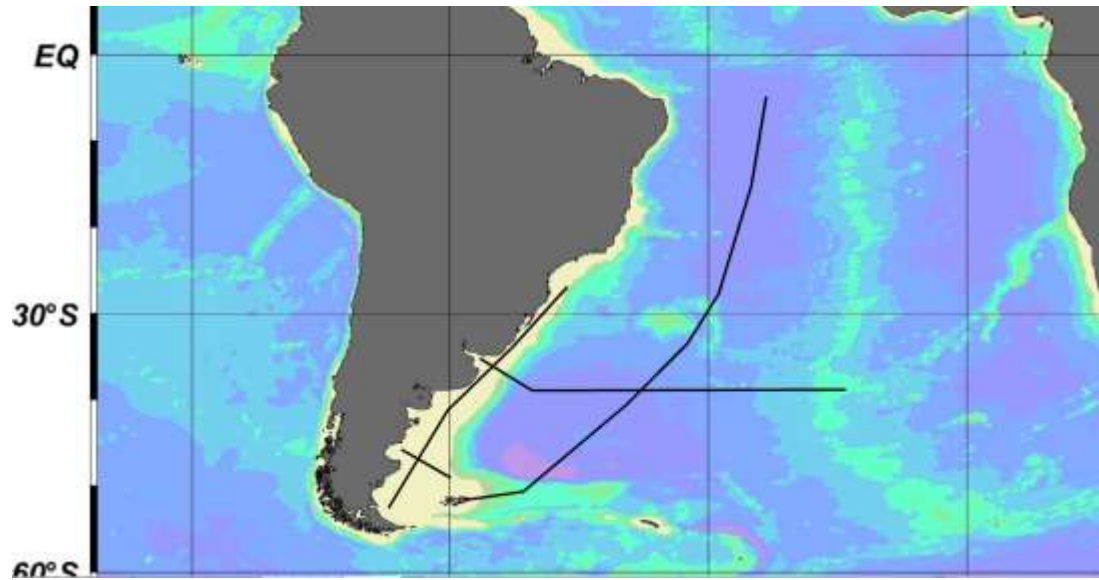


Extraído de Niencheski et al., 2007. Marine Chemistry.

A quantidade de macro e micronutrientes que atingem a região costeira pode ser responsabilizada por uma boa fração da produção primária local.

Essa grande e nova fonte, era totalmente desconsiderada.

Esse trabalho chamou a atenção do Programa GEOTRACES.



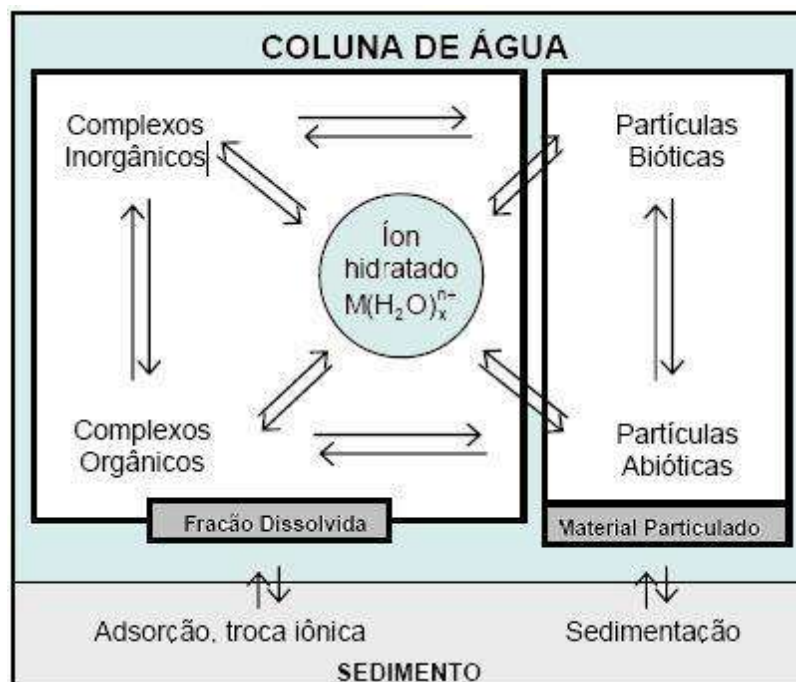
Proposed GEOTRACES cruise tracks for the southwest Atlantic Ocean.



www.geotraces.org

ENFOQUE 5:

ESPECIAÇÃO QUÍMICA



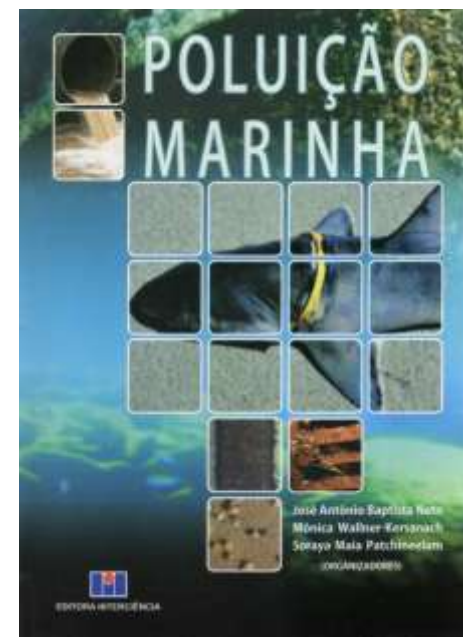
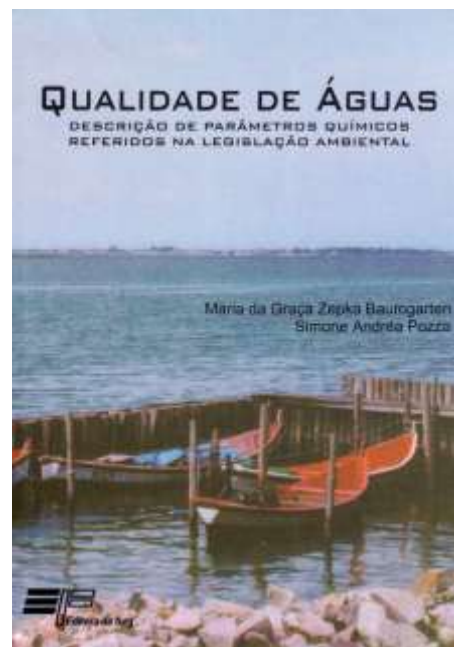
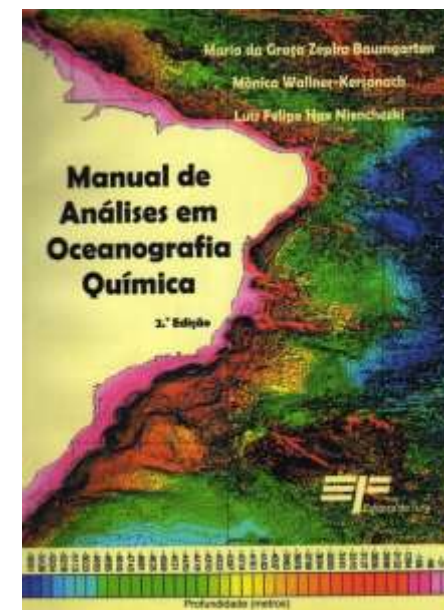
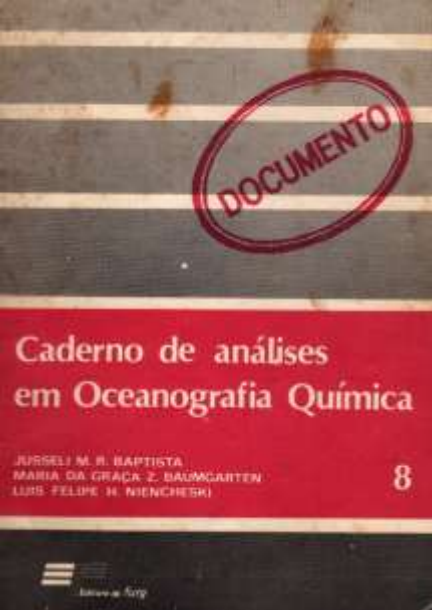
ENFOQUE 6:

RESIDUO SÓLIDO PERSISTENTE

ENFOQUE 7:

EXTENSÃO







FURG

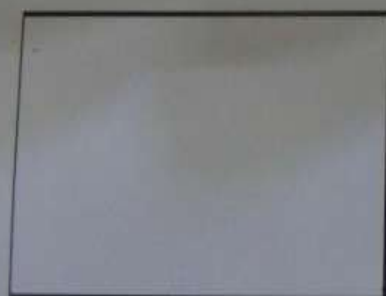
Universidade Federal do Rio Grande
Instituto de Oceanografia
Laboratório de Hidroquímica
Av. Itália km 8 - FURG - Campus Carreiros
Caixa-Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande/RS
¹mariелеdepaiva@gmail.com



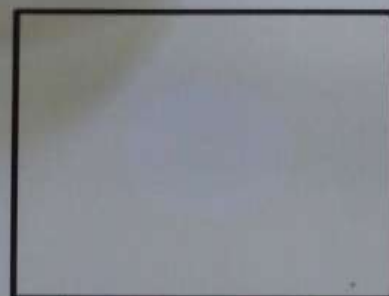
Projeto de extensão:
A água do seu poço é ferruginosa? O
conhecimento acadêmico a serviço da
comunidade.

Executores:
Profa. Maria da Graça Zepka Baumgarten
Acadêmica Mariele Lopes de Paiva
Bolsistas Prefeitura e MEC

Início: final de 2011 e todo 2012



Sem contaminação

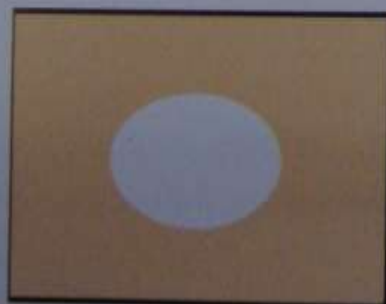


Contaminação
muito fraca

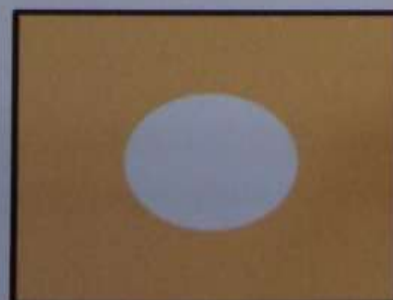
($< 0,3 \text{ mg.L}^{-1}$)



Contaminação fraca*
($0,3 \text{ mg.L}^{-1}$)



Contaminação média



Contaminação forte



Contaminação
muito forte

Água ferruginosa ($> 0,3 \text{ mg.L}^{-1}$)

*Limite máximo recomendado para águas potáveis.

Enfoque 8:

CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTOS



UNIDADE DE PESQUISAS EM CIANOBACTÉRIAS*

* Futuro: Laboratório de Pesquisas em Cianobactérias e Ficotoxinas

Responsável-Chefe: Prof. Dr. João Sarkis Yunes

Pesquisador em Ficotoxinas e

Cianotoxinas: Prof. Dr.... (a ser contratado em 2012)

Equipe: integrantes: Pós-Doutora (1)

- Doutorado (3)

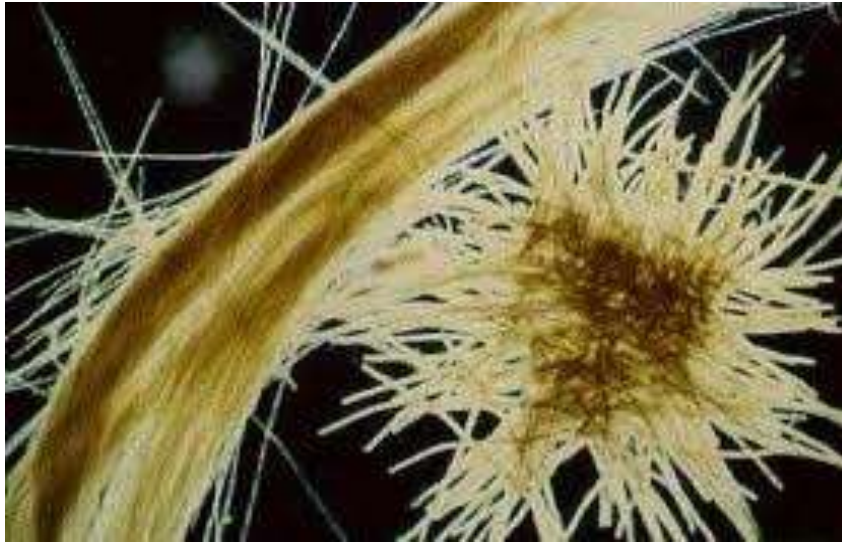
- Mestrado (4)

- Graduação (3)

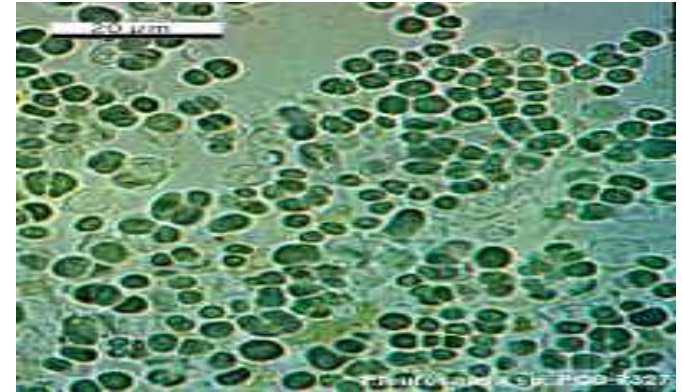
- Estagiários (6)

LINHAS DE PESQUISAS FUTURAS

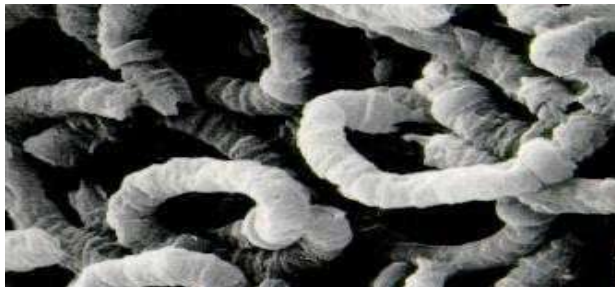
- ➔ **Ecologia de cianobactérias**
- ➔ **Análise de toxinas de cianobactérias e algas marinhas (ficotoxinas)**
- ➔ **Implantação e otimização de métodos de extração de toxinas**
- ➔ **Monitoramento ambiental (marinho e água doce)**
- ➔ **Manutenção de Bancos de Culturas.**



Trichodesmium — formadora de marés vermelhas no Oceano



Aphanothece — indicadora de poluição no estuário



Nodularia produtora de hepatoxinas marinha



Cyndrospermopsis — produtora de neurotoxinas

➤ Outras linhas de trabalho:

→ Monitoramento de florações nocivas na Costa Brasileira: associação com eventos climáticos e ambientais.

→ Pesquisa de compostos .
produzidos por cianobactérias e algas marinhas.

→ Pesquisa da balneabilidade de águas *

→ Pesquisa da potabilidade de águas **

* Vide próximo slide

** Em encerramento de Projetos



Programa de Monitoramento Costeiro

- Gerencia a qualidade da água para cultivos marinhos
- Gerencia qualidade da água para balneabilidade em praias oceânicas
- Gerencia a presença de toxinas em alimentos de origem marinha e de cultivos
- Apoia e subsidia a legislação brasileira



Atividades do CONECO

Lab. de Microcontaminantes Orgânicos e
Ecotoxicologia Aquática

Gilberto Fillmann

Grasiela L. L. Pinho

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Instituto de Oceanografia (DOC)

Lab. de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática
(CONECO)

Química



Ecotoxicologia



O que é estudado?

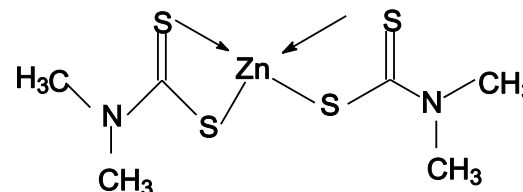
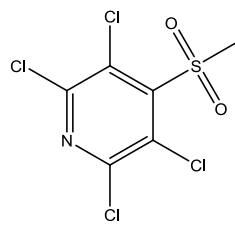
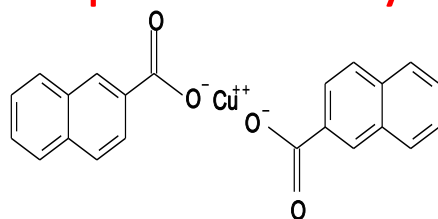
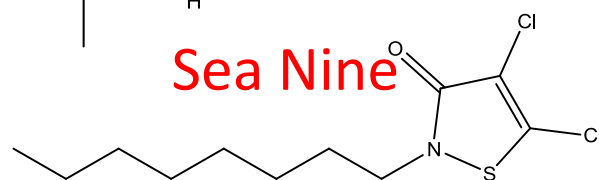
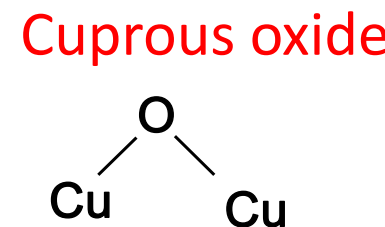
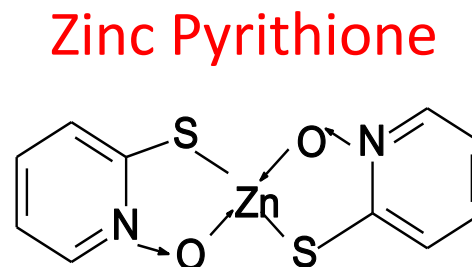
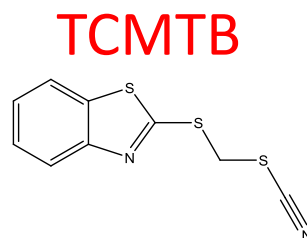
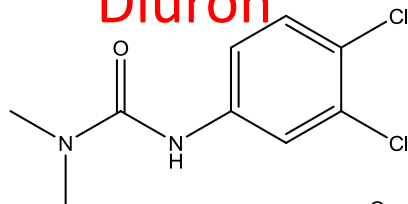
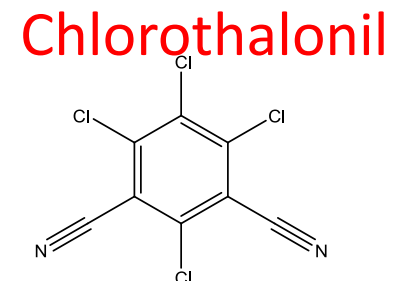
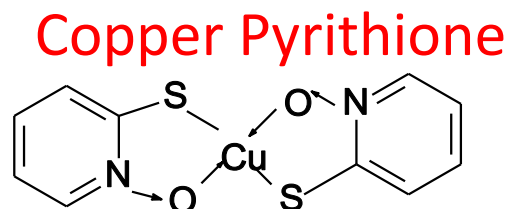
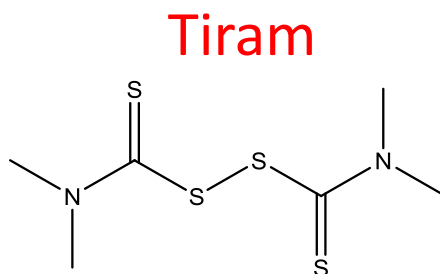
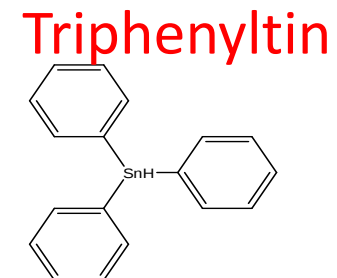
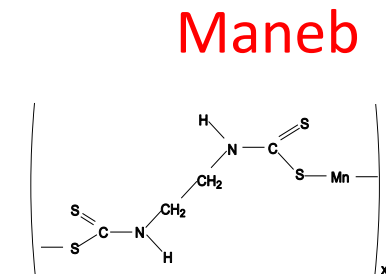
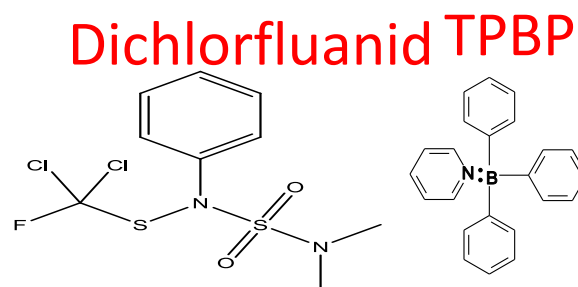
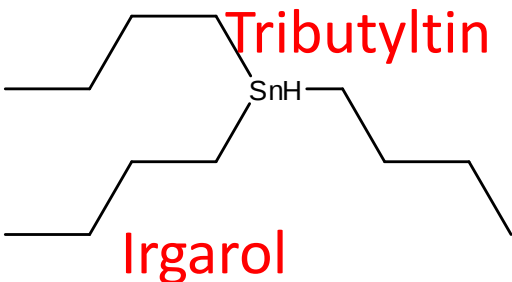


Química Ambiental

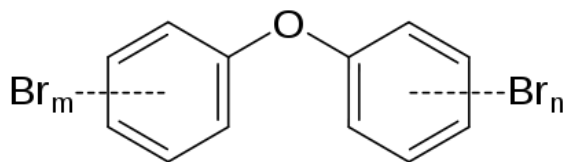
- Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos
- BTEX
- Biocidas Anti-incrustantes (organoSn e biocidas 3ª geração)
- Organohalogenados (organoclorados e polibromados)
- Esteróides fecais e naturais
- Nanocompostos (nC_{60})
- Microplásticos (resíduos sólidos)

- Ensaios de Toxicidade (água, sedimento, elutriato)
- Estudos de Efeitos (mecanismos de ação)

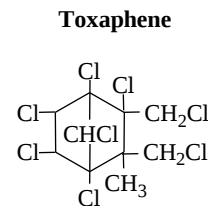
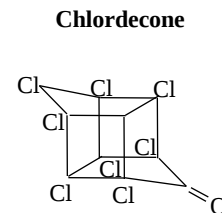
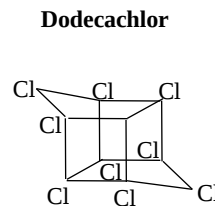
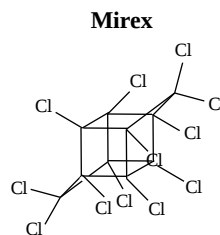
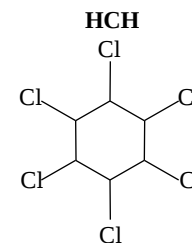
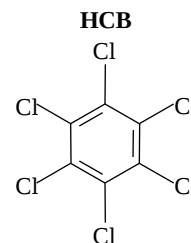
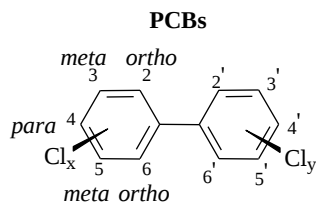
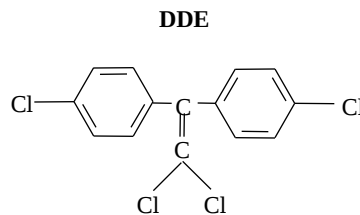
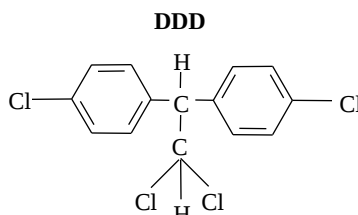
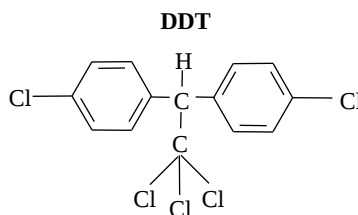
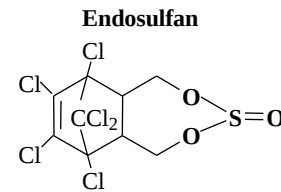
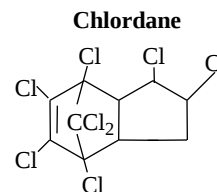
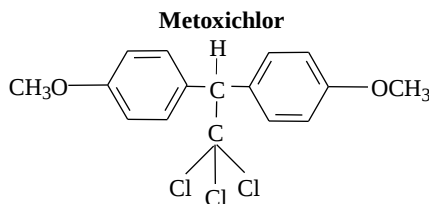
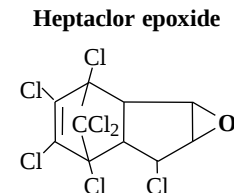
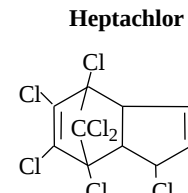
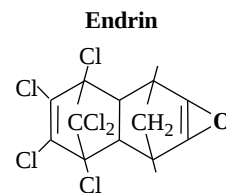
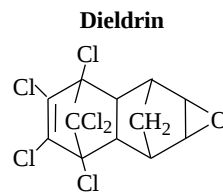
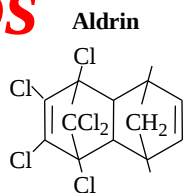
Biocidas Anti-incrustantes



Organohalogenados (POPs)

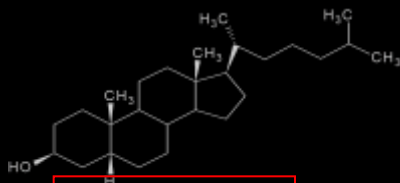


Difenil éter polibromados
(PBDEs)

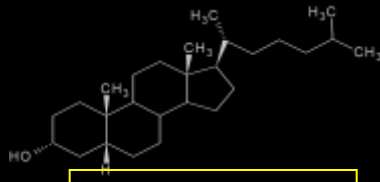


Esteróides

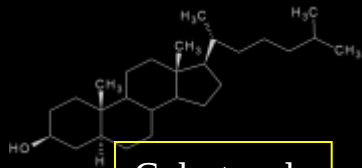
- Estanóis



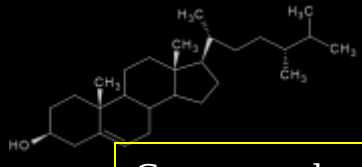
Coprostanol



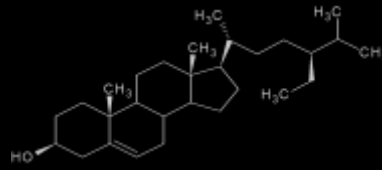
Epicoprostanol



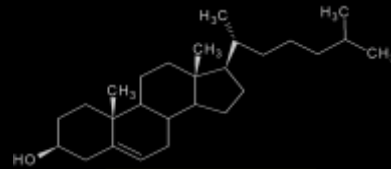
Colestanol



Campesterol



β -sitosterol



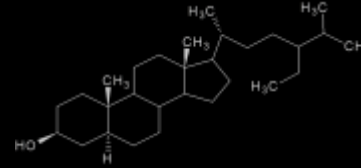
Cholesterol



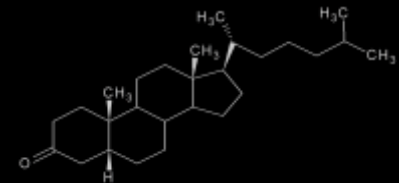
Ergosterol



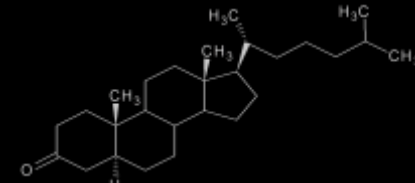
Estigmasterol



Estigmastanol



Coprostanona



Colestanona

✓ Natural: dinosterol, colesterol, campesterol, β -sitosterol, estigmasterol, β -sistostanol e colestanol.

✓ Fecal: coprostanol, epicoprostanol e coprostanona.

Alifáticos:

***n*-alcanos (n-C₁₃-C₃₆)**



Alcanos isoprenóides



Pristano



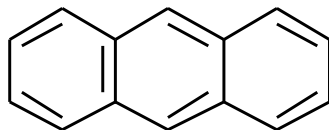
Fitano

Aromáticos:

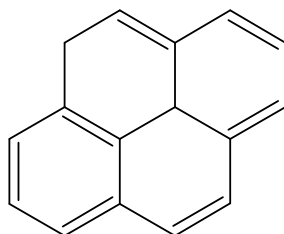
41 HPAs pare



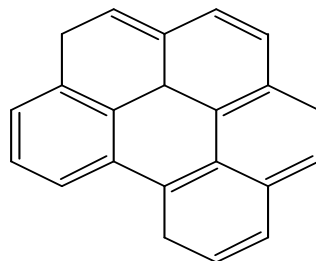
Naftaleno



Antraceno

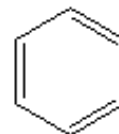


Pireno

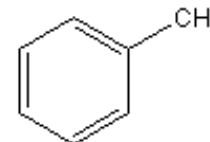


Benzo(g,h,i)perileno

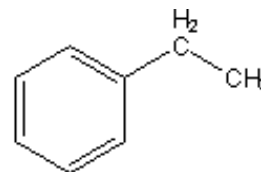
RTEX



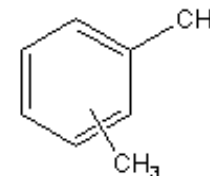
Benzeno



Tolueno



Etilbenzeno



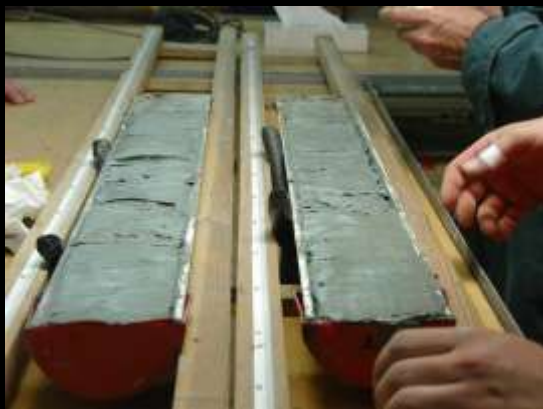
o,m,p-Xileno

Matrizes estudadas

Biota



Sedimento



Água



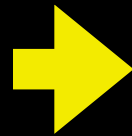
Atmosfera



Monitoramento ECOTOXICOLÓGICO



sedimento



sedimento integral
& elutriato



Kalliapseudes schubartii



água



água integral



K. schubartii



Acartia tonsa

Principais linhas de ação



- ✓ Desenvolvimento de métodos analíticos
- ✓ Monitoramento e identificação de fontes
- ✓ Avaliação de tendências temporais
- ✓ Estudos regionais
- ✓ Prospeção em tintas utilizadas (anti-incrutantes)
- ✓ Estudos de toxicidade e vias de ação
- ✓ Bioacumulação, depuração e metabolização

Antifouling Network Studies

(Chemistry and Ecotoxicology)



Brazilian Network

Latin American Network

Latin American Passive Atmospheric Sampling Network (LATAN) of POPs

Participant Countries:



ENSINO

Graduação:

- a) Oceanografia Química (4 créditos - Curso de Oceanologia), 8 horas semanais o ano todo
- b) Bioquímica (4 créditos – Curso de Oceanologia);
- c) Química Analítica Ambiental (12 créditos - Curso de Química Licenciatura), 12 horas semanais no primeiro semestre
- d) Química Ambiental (4 créditos - Curso de Gestão Ambiental). 6 horas semanais o ano todo.

ENSINO - Pós-Graduação

PPG Oceanografia Física, Química e Geológica:

- a) Métodos Analíticos em Oceanografia Química (4 créditos)
- b) Dinâmica de Poluentes Metálicos (2 créditos)
- c) Dinâmica dos Ecossistemas Marinhos (3 créditos)
- d) Oceanografia Química (3 créditos)
- e) Compostos Tóxicos florações de Algas (4 créditos)

PPG Oceanografia Biológica:

- a) Química Marinha (4 créditos)

PPG Engenharia Oceânica:

- a) Química de Estuários

Processos

- O deslocamento da Pluma Rio do Prata em escalas sinóticas forçada por alterações no campo de ventos;
- O estabelecimento da estratificação de plataforma sob diferentes regimes de vento e de descarga de água doce, principalmente as derivadas dos aportes do Rio da Prata;
- A variabilidade especial e temporal da intrusão da Água Subantártica de Plataforma transportada pela Corrente Patagônica formando a Frente Subtropical de Plataforma (FSTP) no limite com a CB;
- O impacto dos fluxos de águas subterrâneas na dinâmica de plataforma e na introdução de elementos traço;
- Estimar os volumes de águas de plataforma exportados para oceano aberto via FSTP;
- A dinâmica e a estrutura dos processos de ressurgência costeira e de quebra de plataforma;
- Os mecanismos que produzem as trocas entre a plataforma e o oceano aberto;
- O impacto das águas de baixa temperatura e dos fortes gradientes térmicos observados em plataforma nos fluxos ar-mar;

- Os processos de mistura entre as massas de água presentes na região;
- O impacto destes processos nos ciclos de nutrientes e TEI, na produtividade biológica, na composição de comunidades e no espectro de tamanho e nos processos microbiológicos;
- As principais fontes de micronutrientes (ferro, especialmente) para o sistema;
- As contribuições relativas da produção primária pelágica e bêntica no ecossistema de plataforma;
- Os efeitos de alterações na produção biológica e na composição fitoplantônica e bacteriana nos fluxos de CO_2 trocados entre ar e mar;
- A significância dos processos de remoção de carbono orgânico e nutrientes nos sedimentos de plataforma no controle do ecossistema costeiro e nas trocas com o oceano aberto;
- Relações entre a variabilidade das circulações de mesoscala e regional com as propriedades biogeoquímicas na coluna de água.

“Hot spots”:

- 1.Regões onde ocorrem processos de ressurgência costeira (e.g., Cabo de Santa Marta e Cabo Frio
- 2.Frentes de plataforma subtropicais
- 3.A região de plataforma sul do Brasil, onde ocorre enriquecimento pela pluma do Rio de La Plata e sua interação com outros aportes estuarinos, como a Laguna do Patos e complexos estuarinos no Paraná e em Cananéia (SP).
- 4.Águas de lençol freático (ALF) derivadas das lagunas da Formações da Serra Geral.
- 5.O Sistema Aquífero do Guarani (SAG), que é um exemplo raro global aonde ocorre um importante aquífero de arenito em contato direto com o mar em um local acessível.
- 6.Falhas geológicas na região de plataforma que permitem percolação de água doce

Questões:

1. Caracterizar a estrutura termohalina e as concentrações de macronutrientes;
2. Quantificar a variabilidade espacial de propriedades óticas aparentes e inerentes e sua relação com os constituintes óticamente ativos (CL a, matéria orgânica dissolvida e material particulado);
3. Discriminar as comunidades de fitoplâncton em função de suas classes de tamanho e principais grupos taxonômicos, relacionando-os com as observações de propriedades óticas *in situ* e aos produtos de modelos bio-óticos semi-analíticos aplicados aos dados de cor de oceano por satélite;
4. Quantificar os principais processos associados com o nitrogênio e os micro-organismos envolvidos com o seu ciclo;
5. Medir os fluxos de CO₂ em várias regiões, para compreender tentativamente as principais razões de sua variabilidade no tempo e no espaço;
6. Estudos de especiação de metais para melhor entendimento dos ciclos biogeoquímicos e para dar subsídios à introdução de valores de espécies químicas tóxicas na legislação brasileira. Para melhor entendimento dos ciclos biogeoquímicos, com destaque no ambiente oceânico.
7. Estudos com o carbono no ambiente aquático, em especial com os isótopos deste elemento; avaliar o papel da fixação de carbono no escuro na cadeia energética trófica.
8. Qual a importância da descarga da água subterrânea na plataforma continental e qual o seu efeito nos processos oceanográficos?

Muito obrigado pelo seu tempo e atenção !

Luis Felipe Niencheski

IO - FURG

felipeniencheski@furg.br