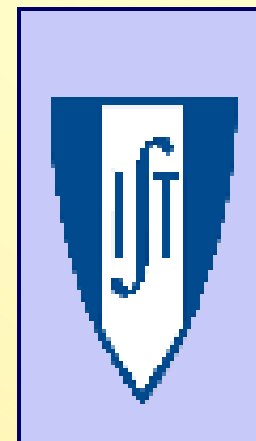




# Modelação do Impacte Produzido pelo Aumento de Nutrientes na Produção Primária do Estuário do Sado



Martins, F.\* ; Neves, R.\*\*

\* E.S.T. Univ. Algarve ; \*\* I.S.T. Univ. Técnica de Lisboa

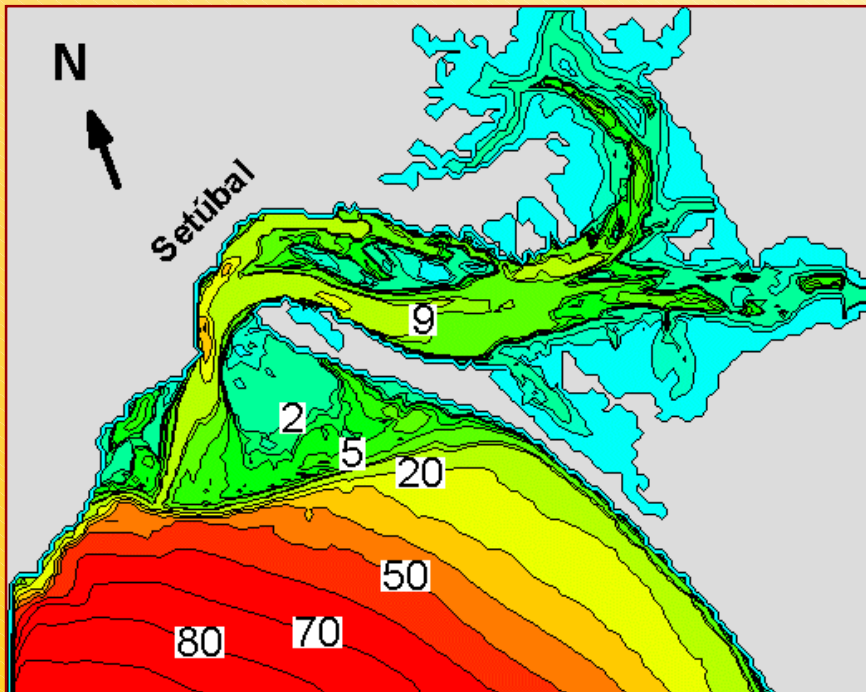
# Sumário

---

- Descrição do Problema
- Metodologia
- Ferramentas de Simulação
- Calibração Hidrodinâmica
- Produção Primária no Sado
- Sensibilidade ao Aumento de Nutrientes
- Conclusões

# Descrição do Problema

---



- Reserva Natural vs. Industria e Agricultura.
- Estuário ainda em boas condições ambientais.
- Aumento de Nutrientes (transvazes do Alqueva).
- Necessidade de gestão integrada da região.

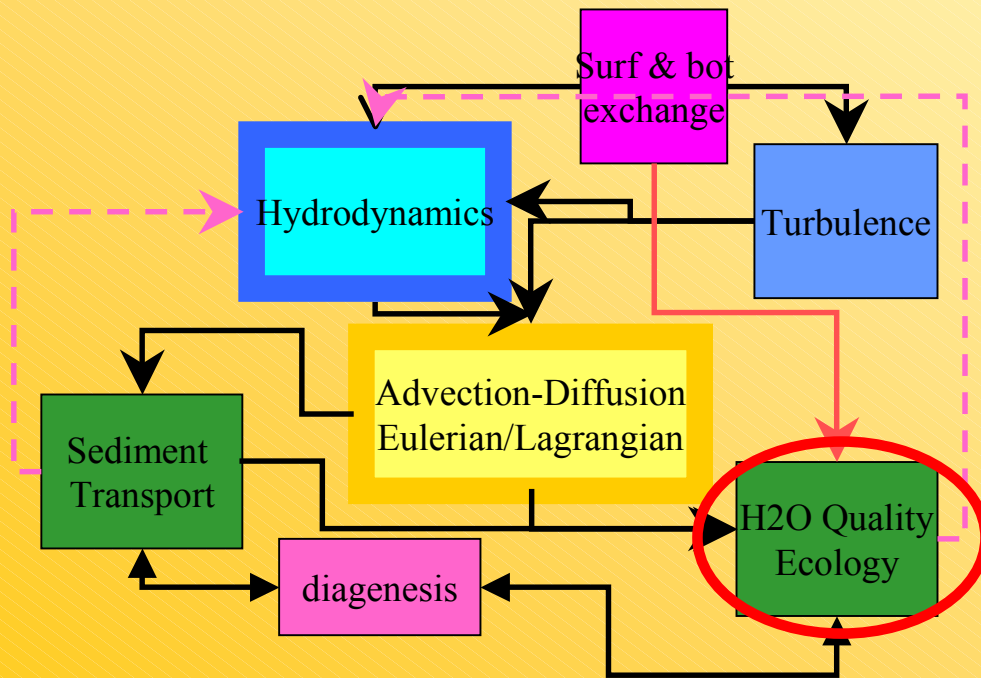
# Metodologia

---

- Utilização de modelação hidrodinâmica e ecológica.
- Caracterização da hidrodinâmica do sistema.
- Caracterização do estado trófico actual.
- Interpretação da dinâmica da produção primária.
- Previsão da resposta do sistema face a variações na carga de nutrientes.

# Ferramentas de Simulação

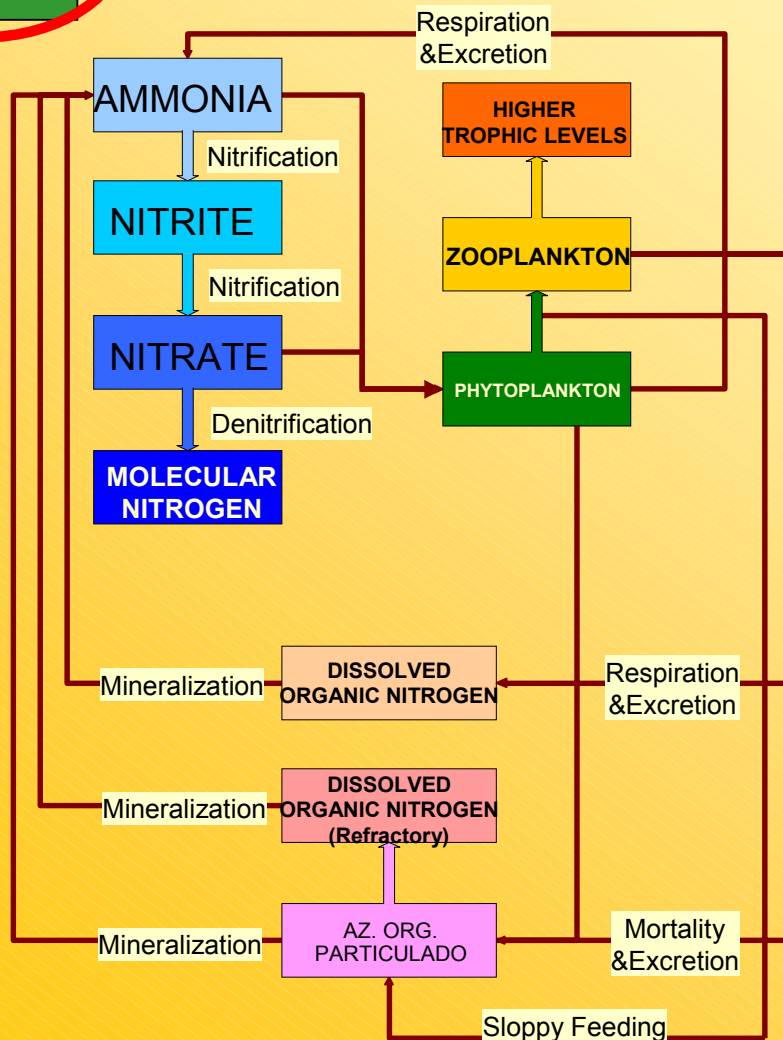
## *MOHID 2000*



- Fortran 95, Programação Orientada por Objectos.
- 3D, Vol. Finito, geom. vertical genérica.
- Transporte comum a todos os modelos.
- Modelos ZeroD iguais para transp. Eul. e Lag.

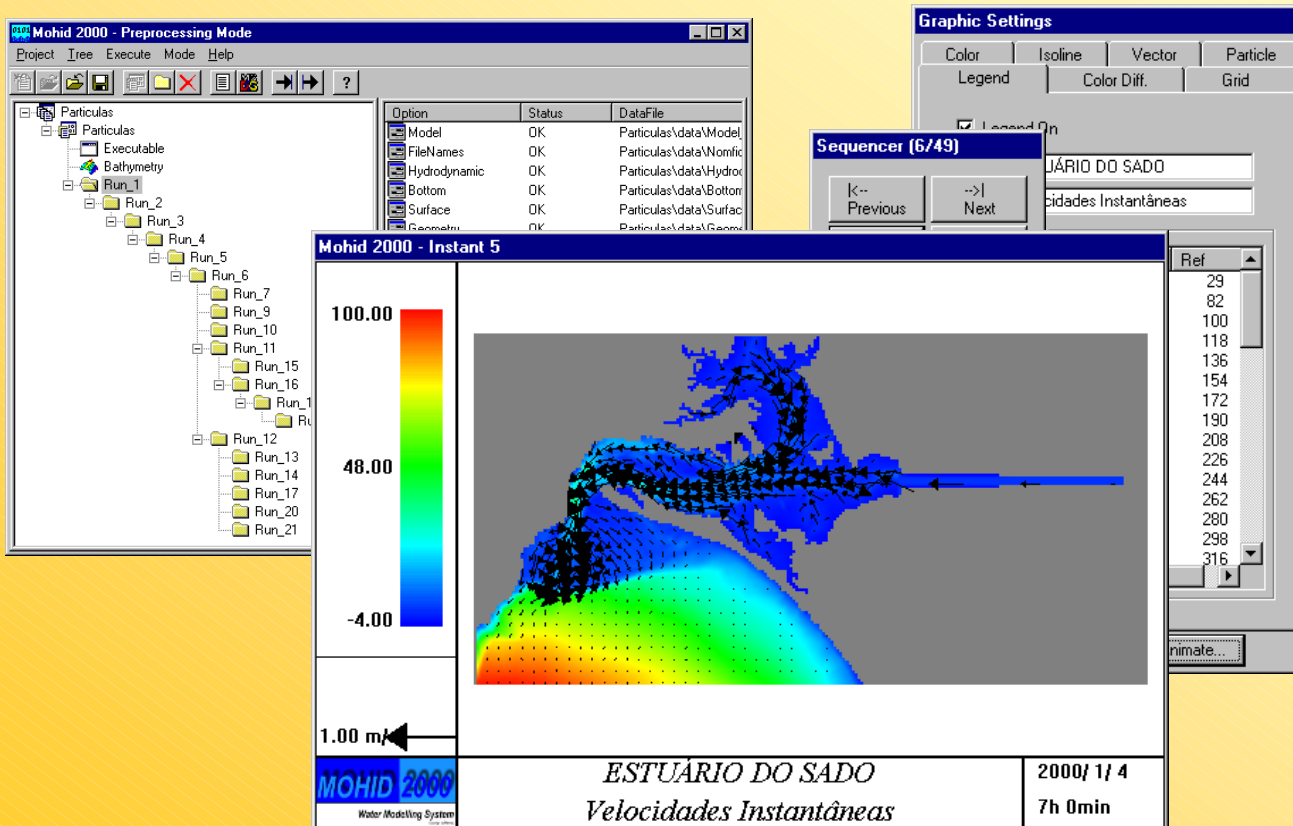
# Ferramentas de Simulação

H2O Quality Ecology



- Produção Primária c/ base no ciclo do N<sub>2</sub>.
- Oxig. dissolv., BOD, Zoo- e Fitoplâncton.
- Atenuação da Luz ⇒ transporte de sedimentos.
- Resolvido em cada célula da malha computacional.
- Integração em caixas.

# Ferramentas de Simulação



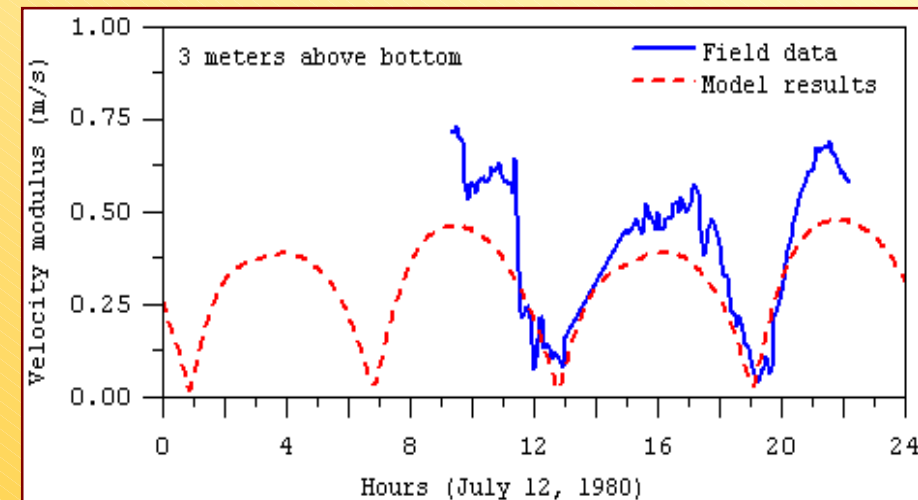
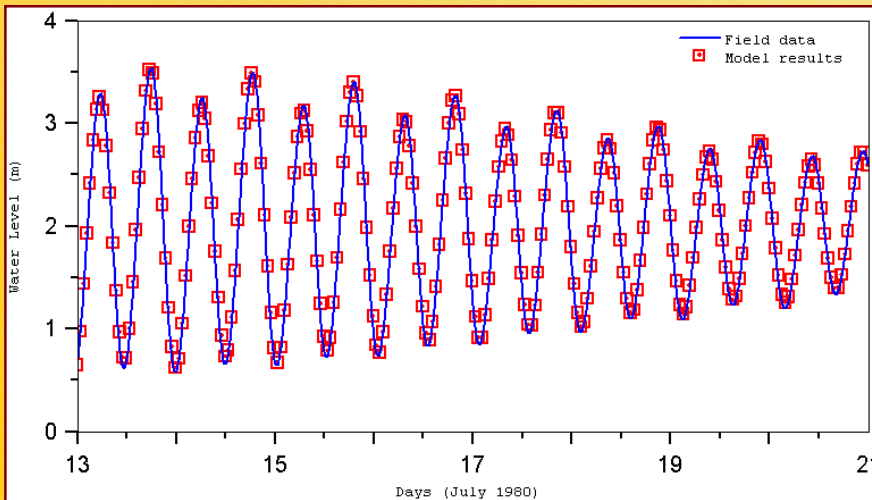
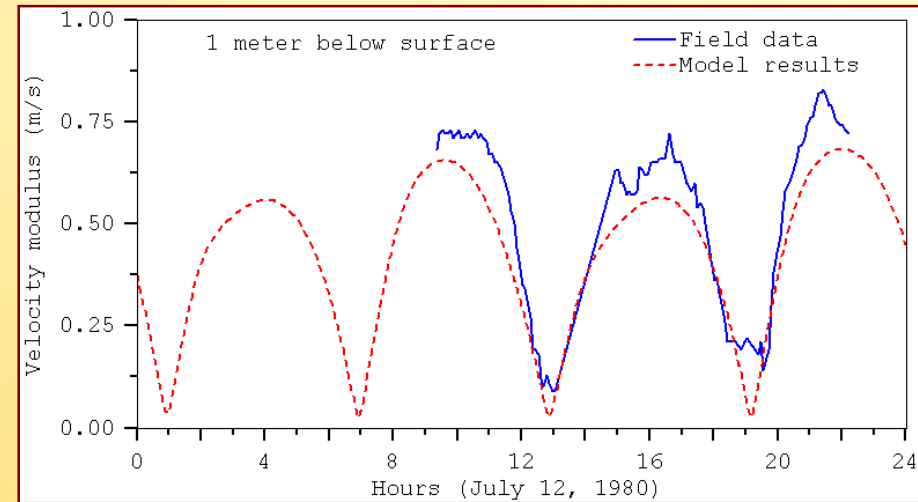
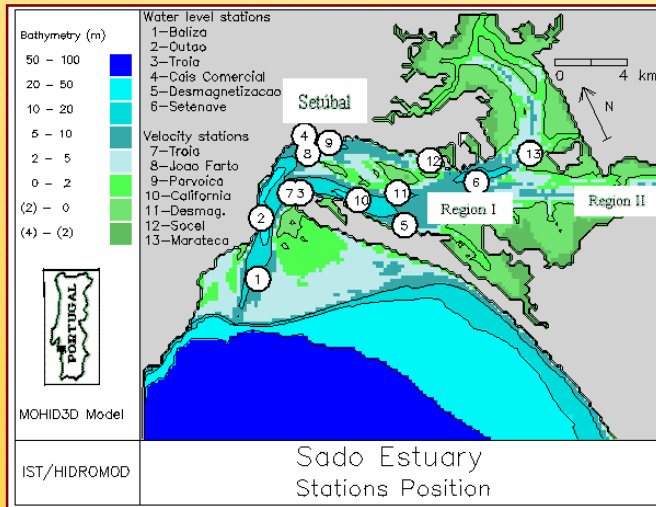
- Interface gráfica com Pré- e Pós-processamento.

# Calibração Hidrodinâmica

---

- Forçamento de maré (marégrafo de Setúbal).
- Malha 120 x 158 x 6 células  $\Delta x = 200 - 1500$  m.
- Discretização de Leendertse (ADI Semi-Implícito 4 equações por iteração).
- 6 marégrafos + 14 correntómetros.
- Caudal do rio constante.
- Tensão do vento não foi considerada.
- Efeito das ondas de vento não foi considerada.

# Calibração Hidrodinâmica

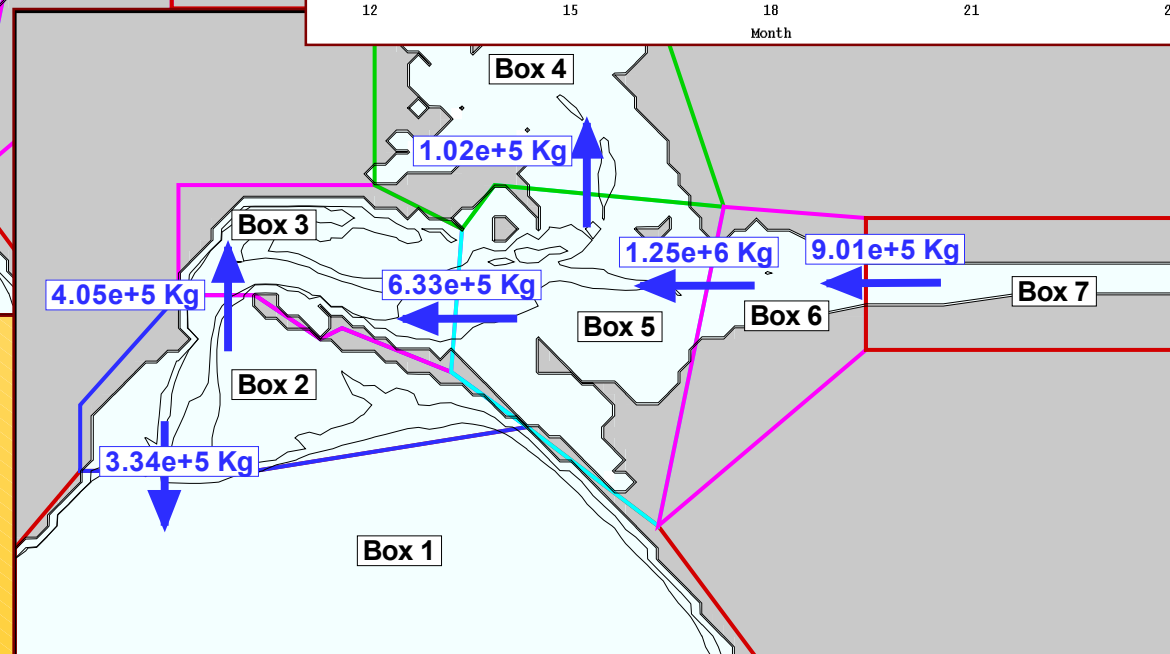
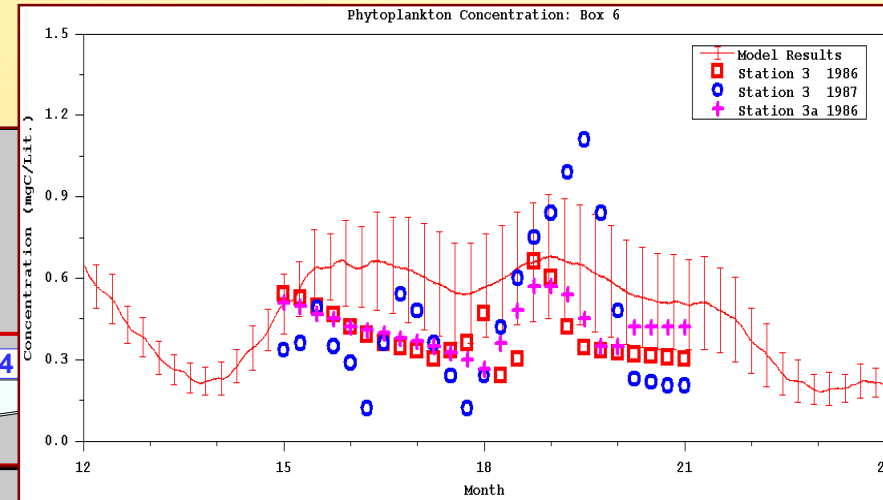
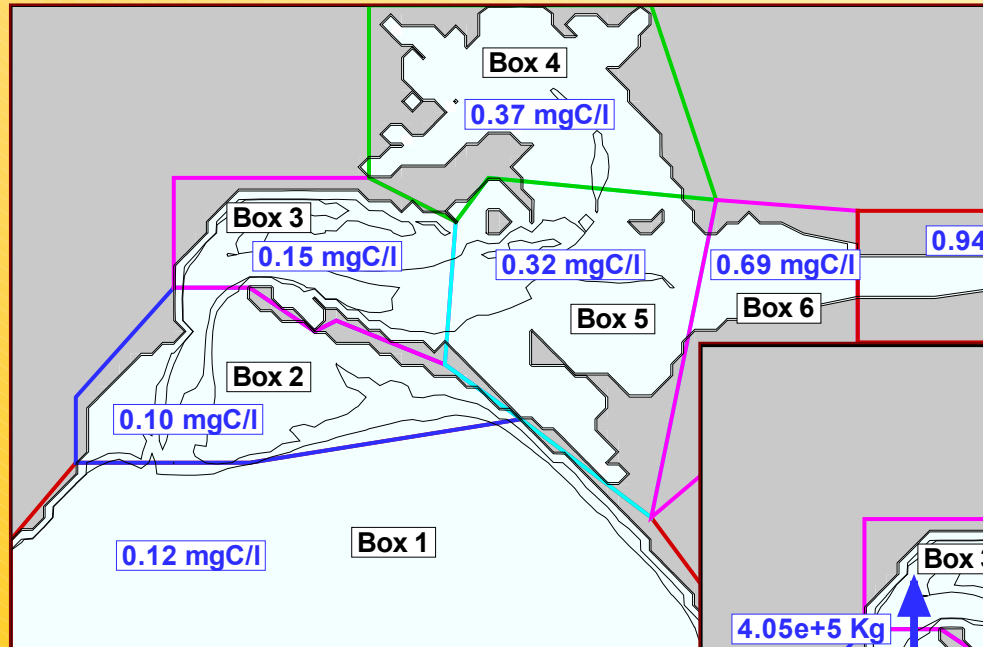


# Produção Primária no Sado

- Simulação de 3 anos.
- Malha 60 x 79 células  $\Delta x = 400 - 2300$  m.
- Forçamento M2.
- Campos prognósticos para a Hidrodinâmica.
- Caudal do rio constante ( $40 \text{ m}^3/\text{s}$ ).
- Concentrações das propriedades do rio:

Espécie	Valor	Espécie	Valor
Sedimentos	200.0 mg/l	Nitrito	0.04 mgN/l
Temperatura	18.0 °C	Nitrato	3.6 mgN/l
Salinidade	0.0 psu	Amónia	0.24 mgN/l
Oxigénio	8.0 mgO/l	DNRON	0.2 mgN/l
Zooplâncton	0.0 mgC/l	DRON	0.0 mgN/l
Fitoplâncton	0.9 mgC/l	PON	0.2 mgN/l

# Produção Primária no Sado



Simulação de Referência

# Produção Primária no Sado

Zoograzing	Annual KgC/m3 Converted
Box1	4.75E+05
Box2	2.09E+06
Box3	1.26E+07
Box4	5.69E+07
Box5	4.12E+07
Box6	7.07E+07
Box7	7.60E+07

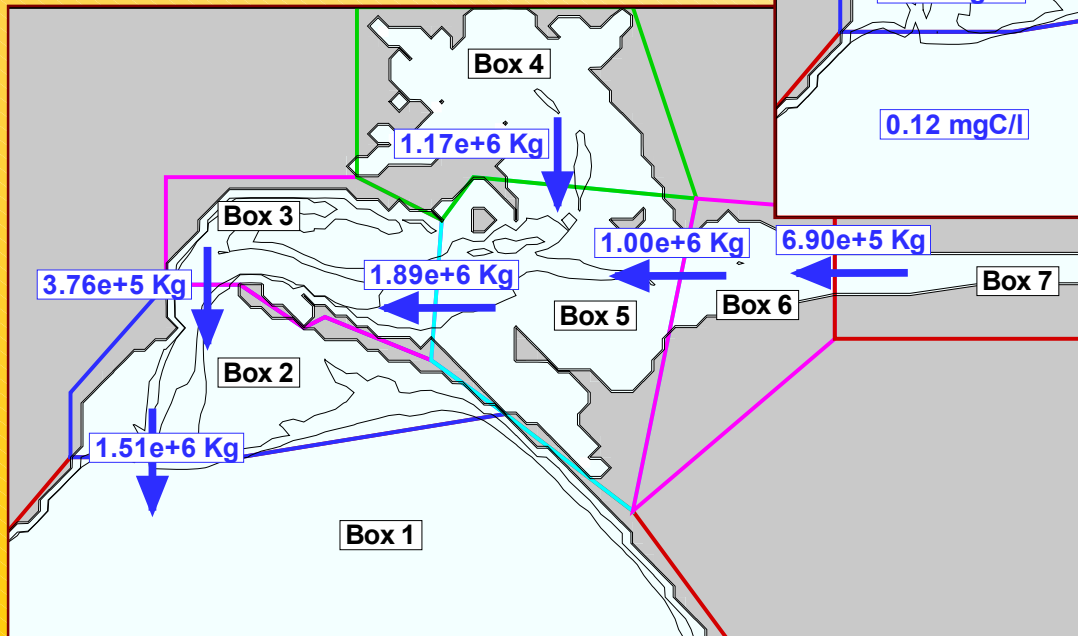
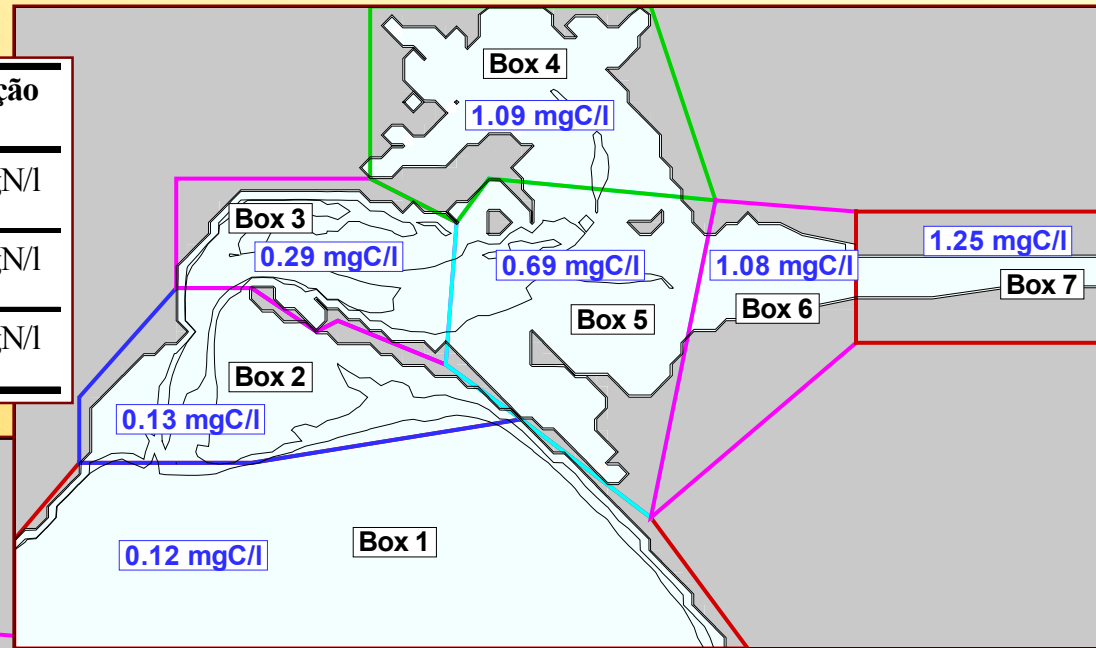
Ammonia to Phytoplankton	Annual KgC/m3 Converted
Box1	-2.32E+05
Box2	1.64E+06
Box3	1.22E+06
Box4	6.56E+06
Box5	4.11E+06
Box6	1.13E+07
Box7	1.74E+07

Nitrate to Phytoplankton	Annual KgN/m3 Converted
Box1	1.96E+05
Box2	1.21E+06
Box3	1.14E+06
Box4	7.19E+06
Box5	5.46E+06
Box6	1.88E+07
Box7	2.09E+07

Simulação de  
Referência

# Sensibilidade ao Aumento de Nutrientes

Propriedade	Simulação referência	Simulação 2x	Simulação 3,5x
Nitrato	3,6 mgN/l	7,2 mgN/l	12,6 mgN/l
Nitrito	0,04 mgN/l	0,08 mgN/l	0,14 mgN/l
Amónia	0,24 mgN/l	0,48 mgN/l	0,84 mgN/l



Simulação  
3,5 x

# Conclusões

---

- Metodologia adequada ao problema
- Falta de medidas impedem estudos quantitativos
- Reprodução das boas condições tróficas do estuário
- Impacto do aumento de nutrientes:
  - Aumento moderado da concentração de Fitoplâncton
  - Aumento elevado da produtividade
  - Inversão do sentido das trocas com a plataforma

**INTERDISCIPLINARIDADE**

F I M

