

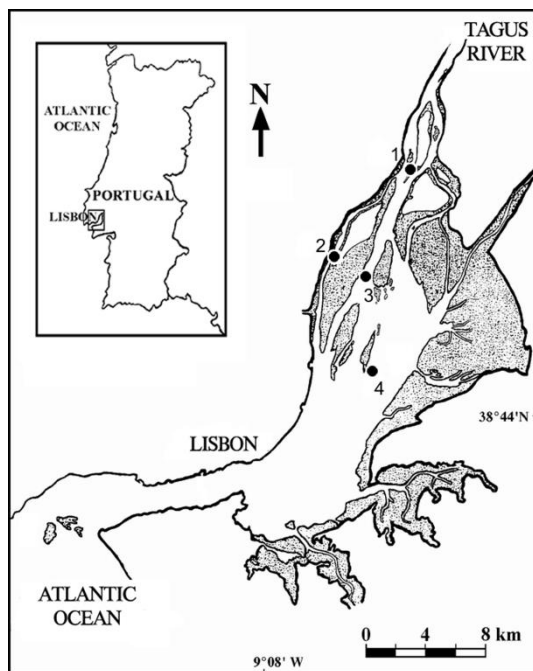
# Padrões de variabilidade sazonal e interanual de nutrientes e Fitoplâncton no Estuário do Tejo

Vanda Brotas e Carla Gameiro

Centro de Oceanografia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. [vbrotas@fc.ul.pt](mailto:vbrotas@fc.ul.pt) e [clgameiro@fc.ul.pt](mailto:clgameiro@fc.ul.pt).

Palavras-chave: Fitoplâncton, nutrientes, caudal do rio, variabilidade temporal

O presente trabalho foi efectuado no âmbito do programa de monitorização da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos e Urbanos de São João da Talha (CTRSU). Corresponde a uma amostragem feita mensalmente, em maré morta, no início da vazante, em 4 estações de colheita da parte média do Estuário do Tejo (Figura 1), desde Março de 1999 a



Dezembro de 2007.

Figura 1 – Estuário do Tejo, com a zona intertidal evidenciada a cinzento, e a localização das 4 estações de colheita.

O principal objecto de estudo é o Fitoplâncton, a base da cadeia trófica aquática, formado por organismos autotróficos microscópicos, pertencentes a várias classes taxonómicas. O fitoplâncton é considerado uma comunidade chave nos ecossistemas estuarinos, dado que responde rapidamente a alterações ambientais. O seu crescimento depende da luz, dos nutrientes e da estabilidade da coluna de água.

São também apresentados resultados de concentração de nutrientes dissolvidos na coluna de água. A metodologia utilizada neste trabalho pode ser consultada nos seguintes trabalhos: Gameiro et al, 2004, 2007 e Gameiro e Brotas, 2009.

A Figura 2 ilustra a concentração da clorofila a (Chla, indicador de biomassa do Fitoplâncton), obtida nas 4 estações ao longo do período de estudo, onde se verifica um padrão regular na sazonalidade da biomassa do Fitoplâncton, com um acréscimo a partir do mês de Abril, atingindo valores máximos por volta dos meses de Junho e Julho. Os valores de biomassa durante o Outono e o Inverno são sempre reduzidos. A estação 1, mais a montante, apresenta sempre maior biomassa.

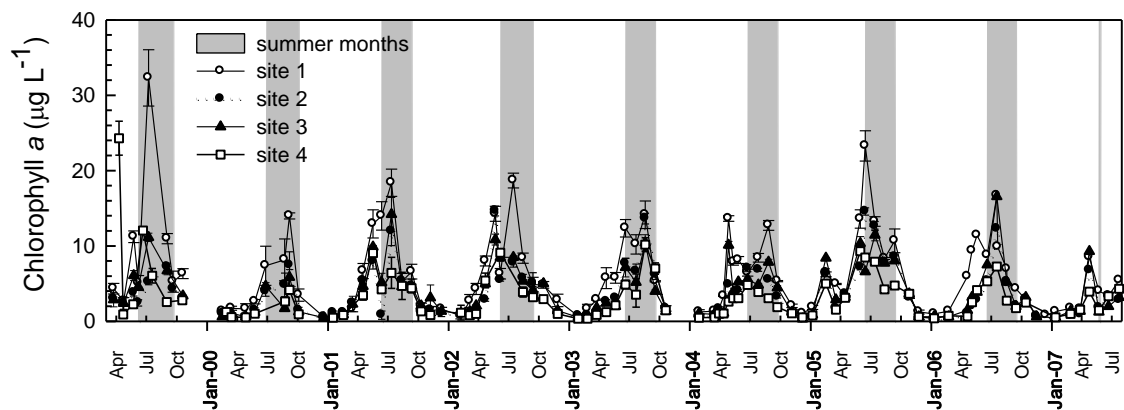


Figura 2 – Variação temporal da concentração em Clorofila a (índice de biomassa), de Março de 1999 a Julho de 2007.

Estes resultados foram comparados com os dados históricos, colhidos nas mesmas condições e são apresentados em paralelo com os valores do caudal do Rio Tejo na Figura 3. As medias anuais de 1980 e 1995 (11.4 e 8.3  $\mu\text{g Chla L}^{-1}$  respectivamente) são superiores às de 1999-2007 (2.6-6.2  $\mu\text{g Chla L}^{-1}$ ). O facto de só termos 2 anos de dados históricos não nos permite tirar uma conclusão acerca desta tendencia.

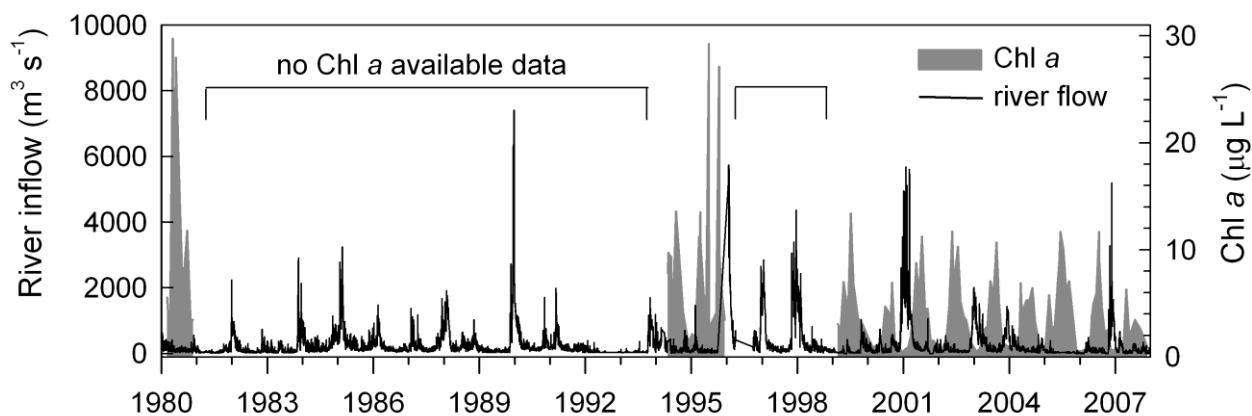


Figura 3 – Valores de Clorofila a e de caudal do rio de 1980 a 2007 (adaptado de Gameiro & Brotas, 2009).

A Figura 4 mostra os valores de nutrientes, onde se verifica que os nitratos e silicatos chegam ao estuário principalmente por via fluvial (acrécimo dependendo do caudal do rio), enquanto os fosfatos são renovados através da ressuspensão dos sedimentos. A concentração em nutrientes não é limitante para o crescimento do Fitoplâncton, no Estuário do Tejo. Uma análise de regressão linear multipla indicou que a distribuição temporal da Clorofila a no periodo estudado é explicada (para um total de 341 amostras), em 49% pela influência da Temperatura do Ar, do Caudal do Rio e da Radiação Fotossintética Atmosférica (média dos 8 dias anteriores à amostragem), indicando a forte dependencia do crescimento do Fitoplancton.

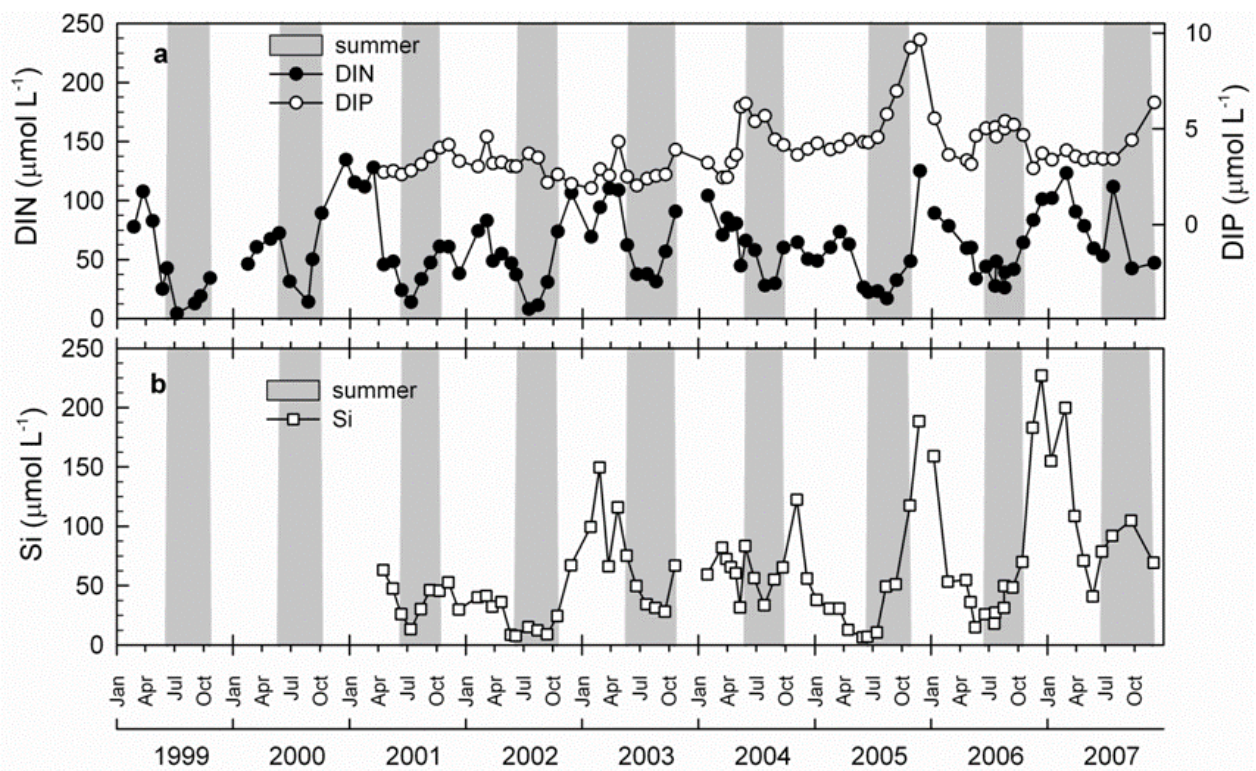


Figura 4 - Concentração em DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen), que constitui a soma da concentração de nitratos e nitritos ( $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$ ,  $\mu\text{mol L}^{-1}$ ) e ião amónio ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\mu\text{mol L}^{-1}$ ); em DIP (Dissolved Inorganic Phosphates): ortofosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\mu\text{mol L}^{-1}$ ) e em silicatos ( $\text{SiO}_2$ ,  $\mu\text{mol L}^{-1}$ )

Os valores médios anuais da concentração em nutrientes azotados dissolvidos (DIN) e do caudal do Rio Tejo estão positivamente relacionados, devido à origem fluvial da percentagem maioritária de DIN. A Figura 5 parece evidenciar uma relação inversa entre Chla e DIN, no conjunto dos 11 anos estudados; no entanto, o que parece estar a condicionar a variabilidade anual dos valores de Fitoplâncton é o tempo de residência da água estuarina. Valores extremos de caudais anuais (como em 2001), causam uma

diminuição do fitoplâncton, enquanto os anos de seca como 1999 e 2005 apresentam os valores de biomassa de Fitoplâncton mais elevados. A discussão destes resultados pode ser aprofundada através da consulta da bibliografia indicada. Este programa de monitorização tem tido continuidade até ao momento presente.

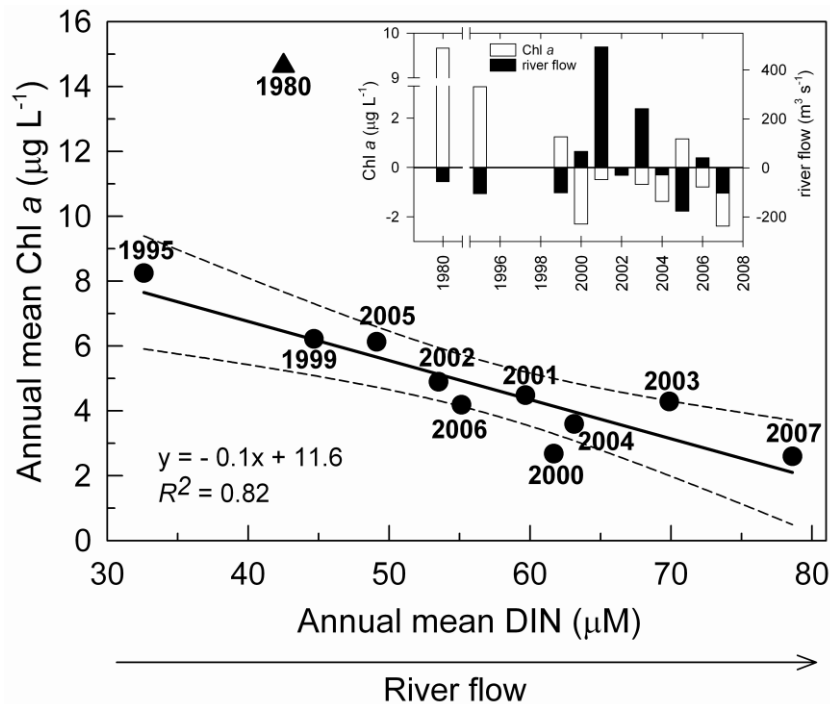


Figura 5 – Relação entre a concentração média anual de Chla e o valor médio da concentração em nutrientes azotados. Gráfico integrado mostra o desvio, em relação à média, dos valores anuais de Chla e caudal do rio Tejo.

### Bibliografia

- 1) Gameiro, C. & V. Brotas, 2009. Patterns of phytoplankton variability in the Tagus estuary (Portugal). *Estuaries and Coasts* Special Issue: Phytoplankton in Coastal Ecosystems" (in press) DOI: 10.1007/s12237-009-9194-4.
- 2) Gameiro, C., P. Cartaxana and V. Brotas, 2007. Environmental Drivers of Phytoplankton Distribution and Composition in Tagus Estuary. *Estuarine and Coastal Shelf Science*, 75 (1/2): 21-34. DOI:10.1016/j.ecss.2007.05.014.
- 3) Gameiro, C., P. Cartaxana, T. Cabrita & V. Brotas, 2004. Chlorophyll and Phytoplankton variability in a Estuarine System. *Hydrobiologia*, 525:113-124.

### Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela Valorsul.