Monitorização a diferentes escalas temporais: Ria Formosa e estuário do Tejo

José Jacob, Alexandra Rosa,
Alexandra Cravo

Workshop final do projeto UBEST
13 de dezembro, 2019

UBEST

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia PTDC/AAG-MAA/6899/2014

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

UAlg UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Tópicos

- Monitorização na Ria Formosa
  - Estação de monitorização em tempo real
  - Campanhas em estações convencionais
- Monitorização no estuário do Tejo
- Lições aprendidas
  - Comparação dos dois sistemas
  - Indicadores da qualidade da água
- Considerações finais

UBEST

Ria Formosa

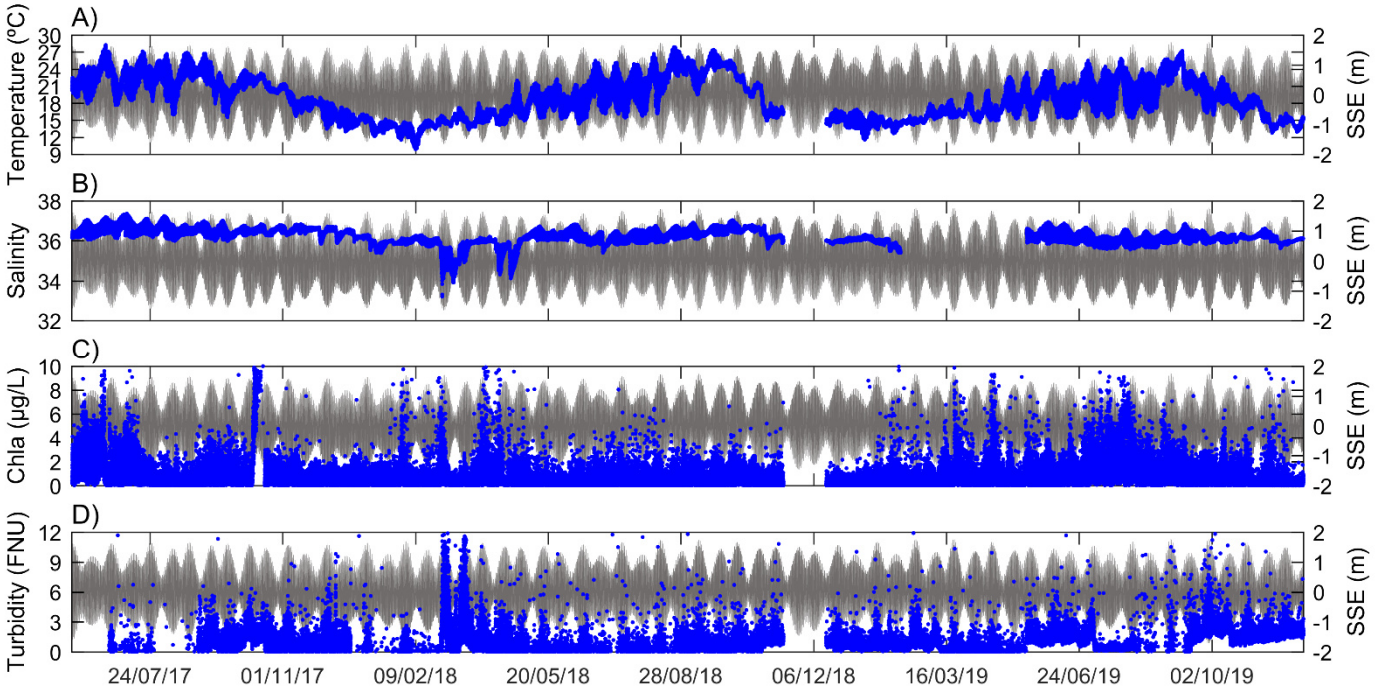
- Sistema lagunar costeiro (6 barras)
- Área: 100 km^2
- Influência fluvial reduzida (≤ 1m^3/s)
- Elevada produtividade
- No âmbito da DQA, para atingir o Bom Estado Ecológico:
  - 5 massas de águas, considerando os padrões de circulação e pressão humana
  - 4 zonas interiores e 1 exterior

Monitorização na Ria Formosa

- Estação de monitorização em tempo real (WB2, Porto de Faro):
  - Sonda multiparamétrica YSI EXO 2
  - 6 sensores (T, C, pH, OD, Chla, Turb)
  - Série temporal longa (maio 2017 até à data)
  - Intervalo de amostragem: 15min
  - Manutenção quinzenal/mensal (limpeza manual, calibração)

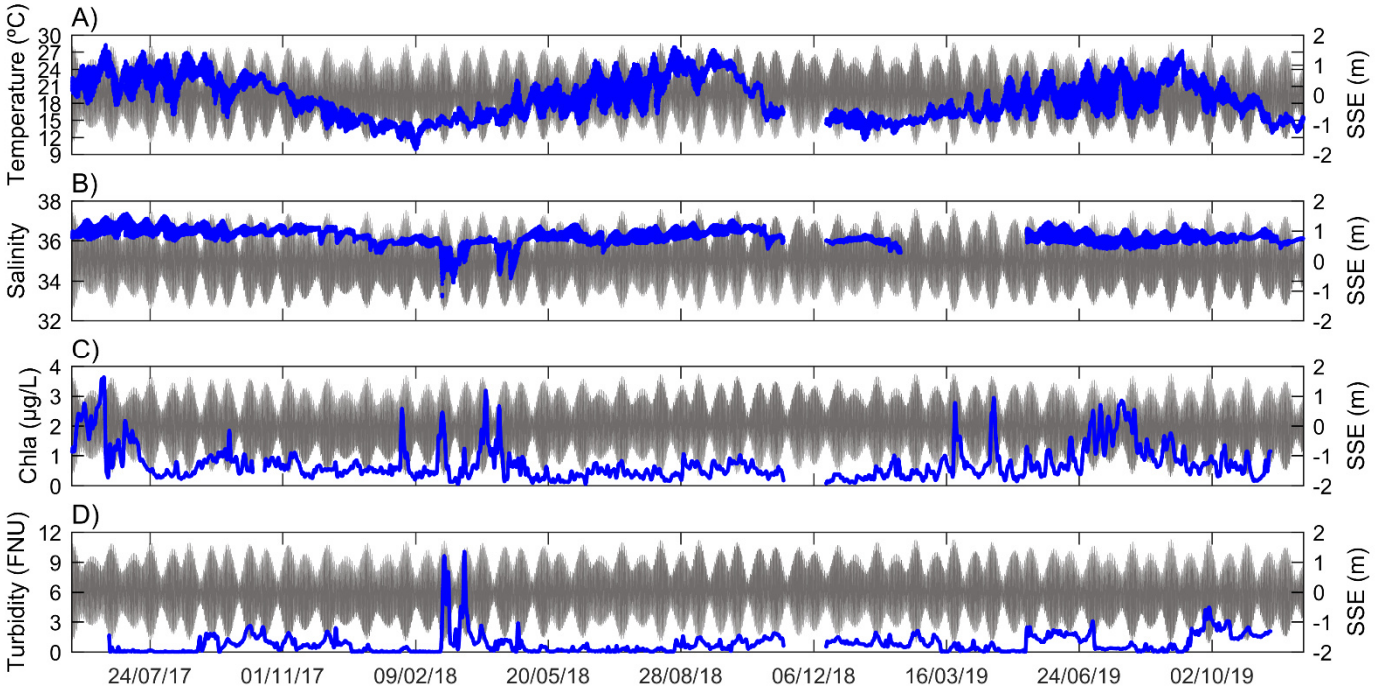
Monitorização na Ria Formosa

- Estação de monitorização em tempo real



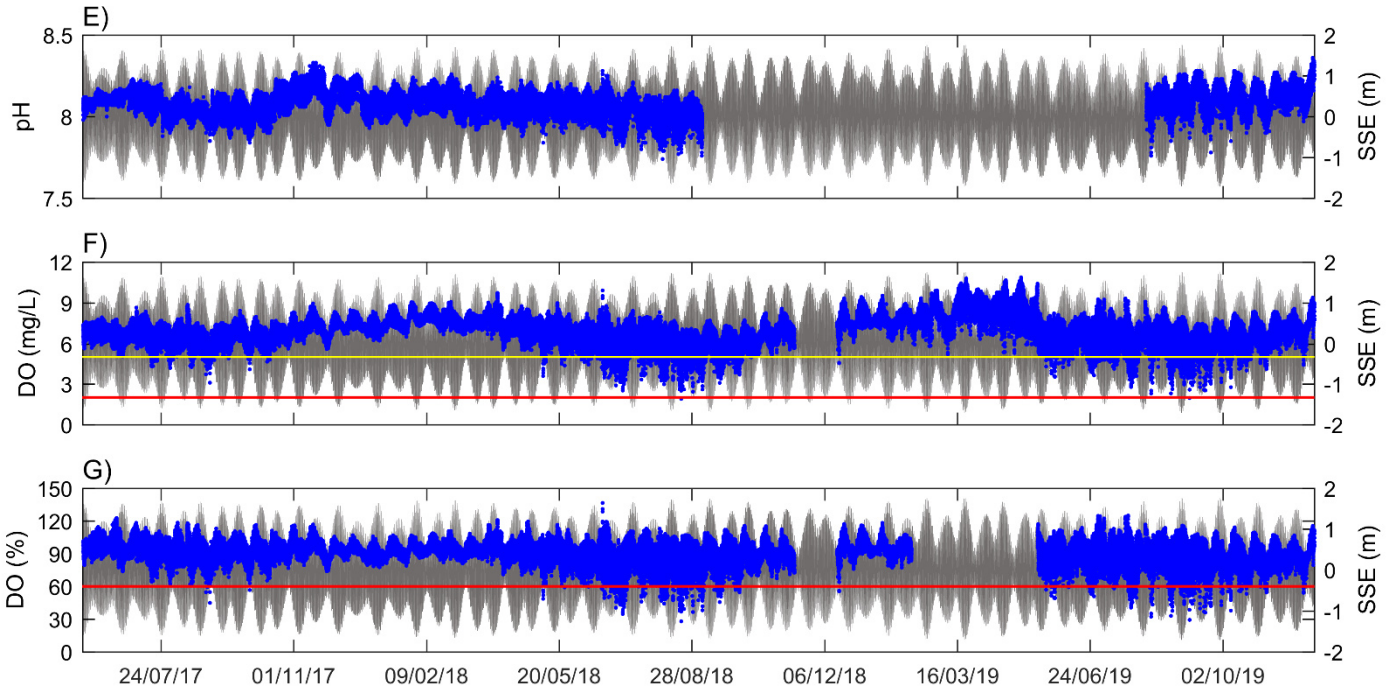
Monitorização na Ria Formosa

- Estação de monitorização em tempo real



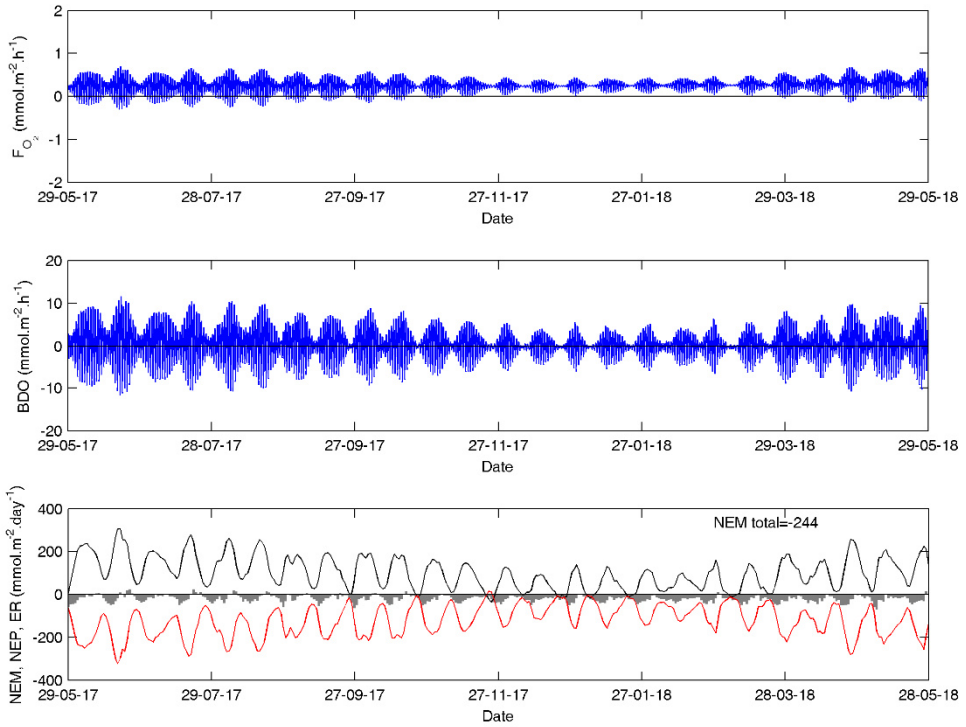
Monitorização na Ria Formosa

- Estação de monitorização em tempo real



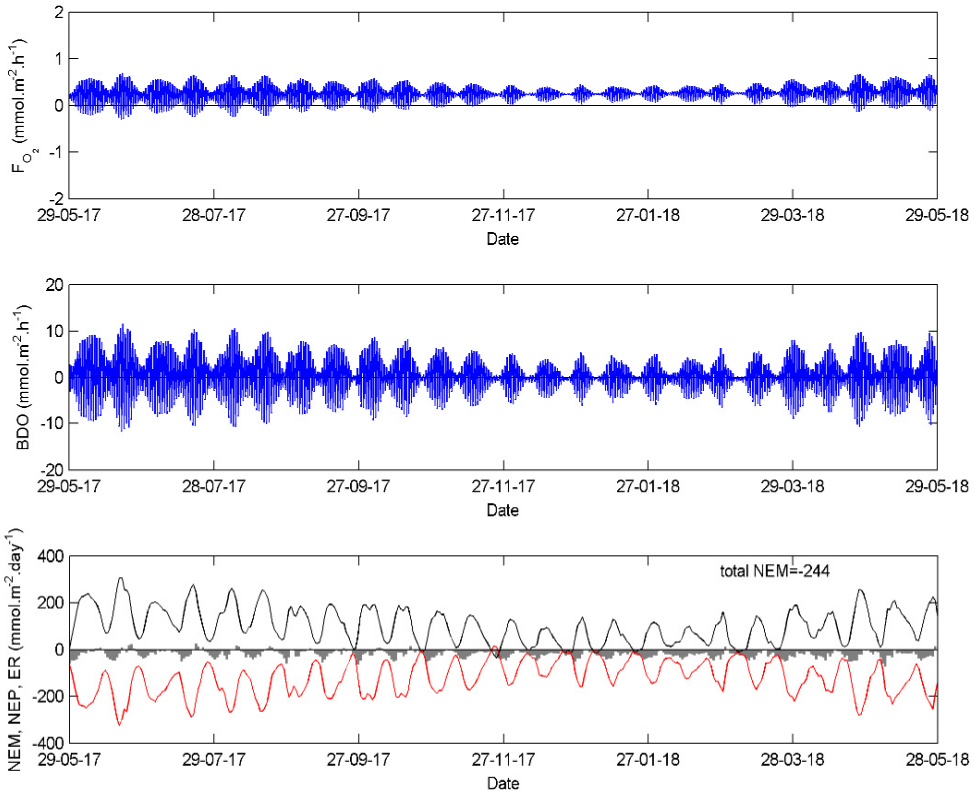
Monitorização na Ria Formosa

- Estimativa do NEM – “Net Ecosystem Metabolism”



Monitorização na Ria Formosa

- Estimativa do NEM – “Net Ecosystem Metabolism”



Monitorização na Ria Formosa

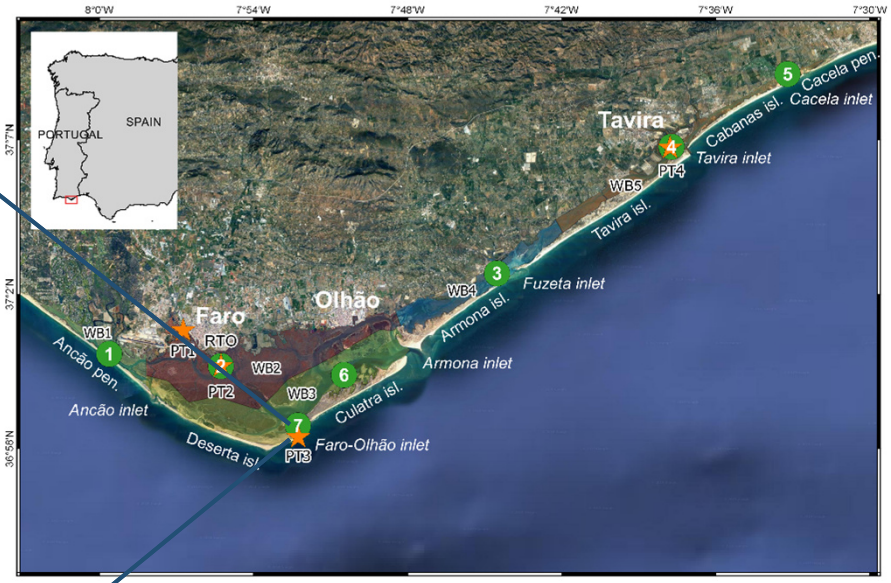
Campanhas em estações convencionais

Monitorização na Ria Formosa

- Campanhas em estações convencionais
  - 4 estações do ano (2017 e 2019)
  - 7 locais
  - 5 massas de água (WB)
  - Ciclo de maré
  - Parâmetros:
    - T, Sal, pH, OD
    - Nutrientes
    - Clorofila
    - Sólidos em suspensão

Monitorização na Ria Formosa

- BS – Barra de Faro-Olhão



Monitorização na Ria Formosa

- WB1 – Praia de Faro (prof. < 3m)

Monitorização na Ria Formosa

- WB2 – Cais Comercial

Monitorização na Ria Formosa

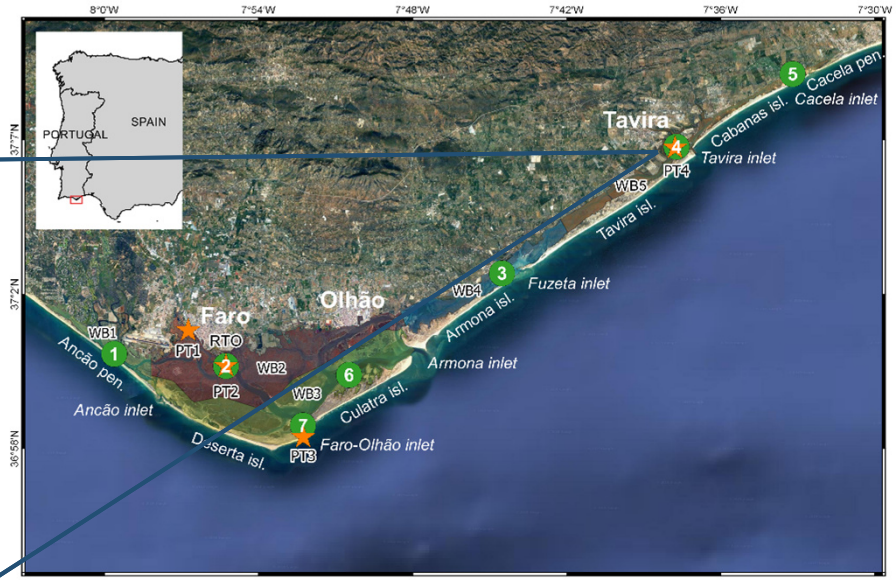
- WB3 – Canal de Olhão

Monitorização na Ria Formosa

- WB4 – Fuzeta

Monitorização na Ria Formosa

- WB5-R – Tavira (influência do Rio Gilão)

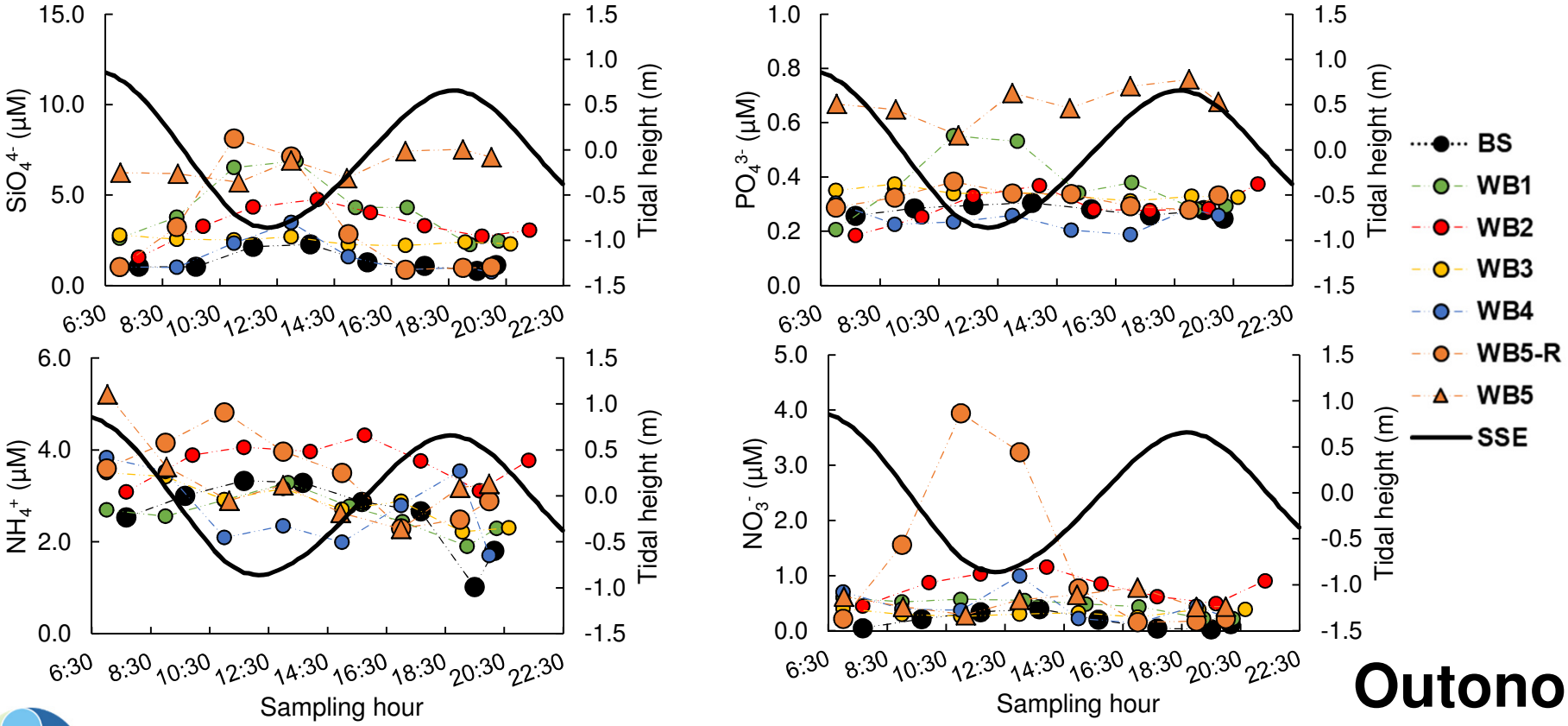


Monitorização na Ria Formosa

- WB5 – Cacela (prof. < 1m)

Monitorização na Ria Formosa

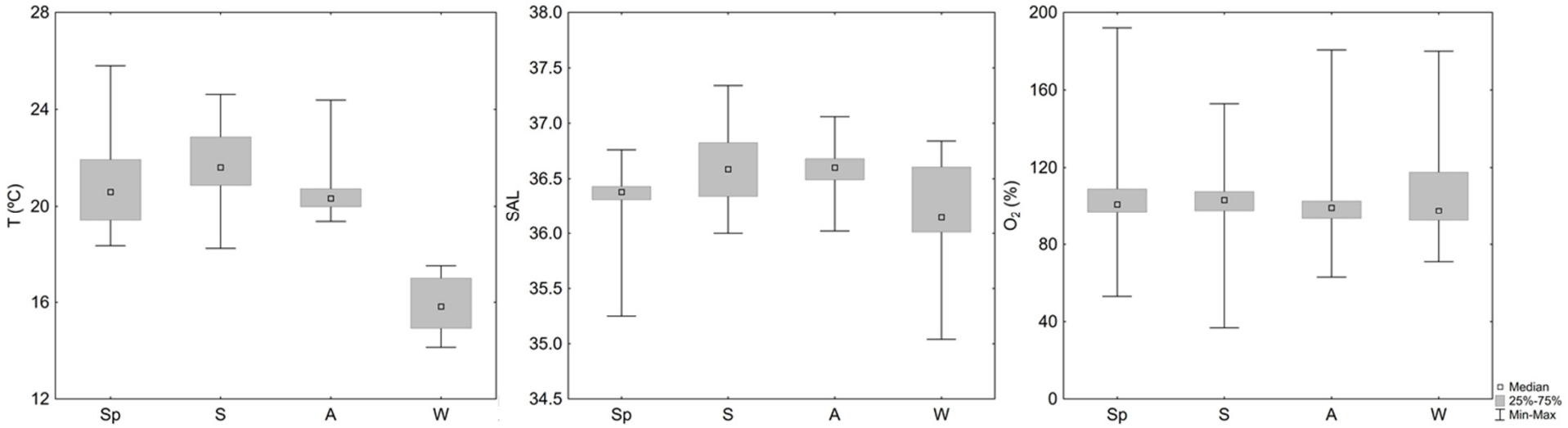
- Caracterização da variabilidade ao longo do ciclo



Outono

Monitorização na Ria Formosa

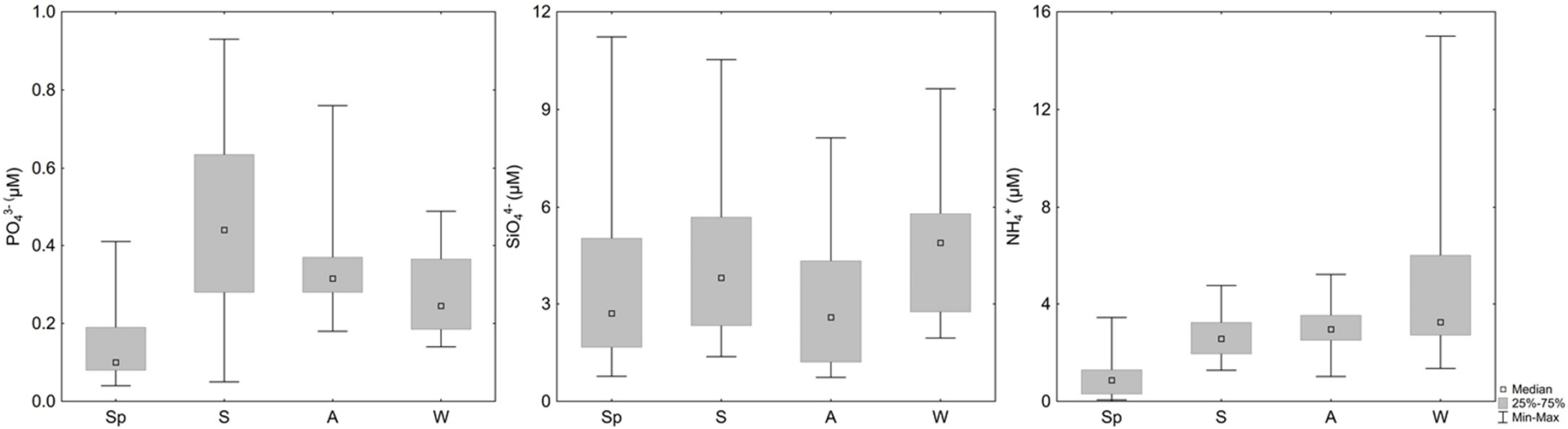
- Caracterização da variabilidade sazonal



O_2: 37-192% (3-14 mg/L)
pH: 7.8-8.3

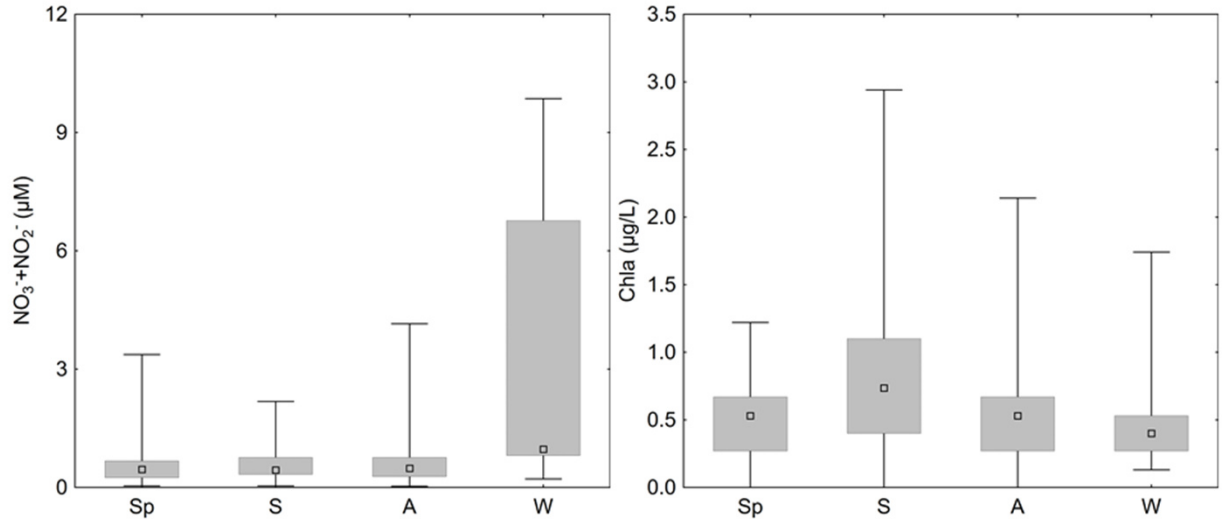
Monitorização na Ria Formosa

- Caracterização da variabilidade sazonal



Monitorização na Ria Formosa

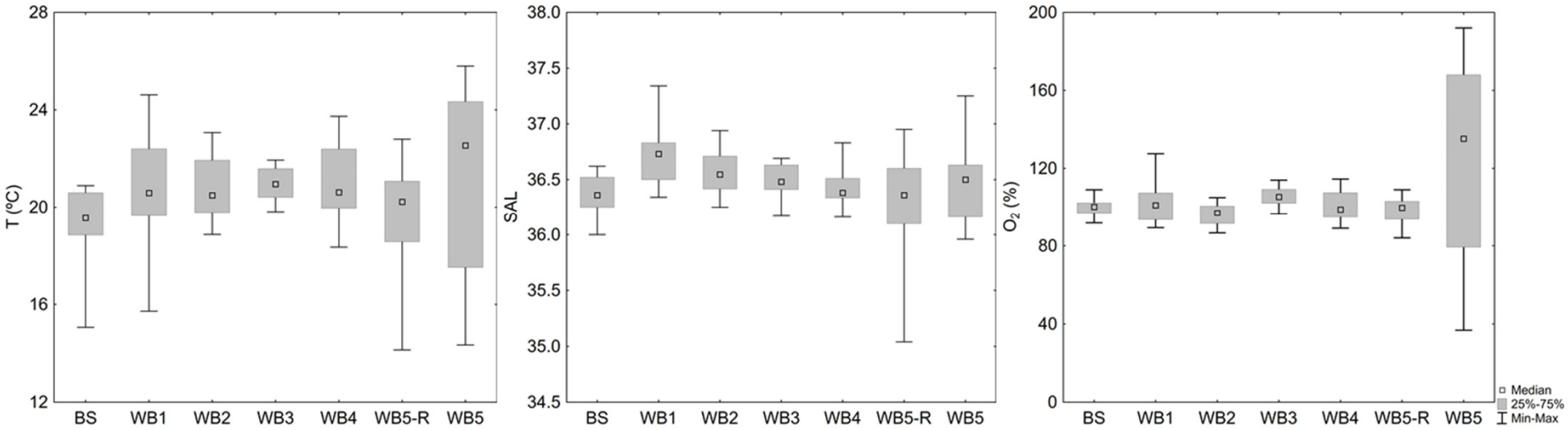
- Caracterização da variabilidade sazonal



TSS: 0.4-37.5 mg/L
Median: 5 mg/L

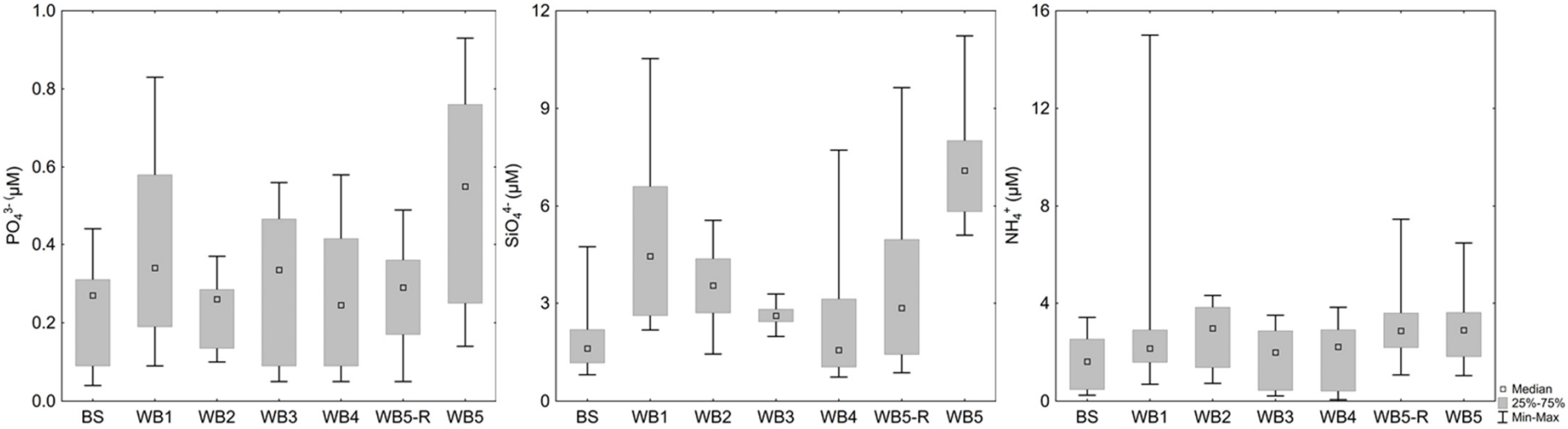
Monitorização na Ria Formosa

- Caracterização da variabilidade espacial



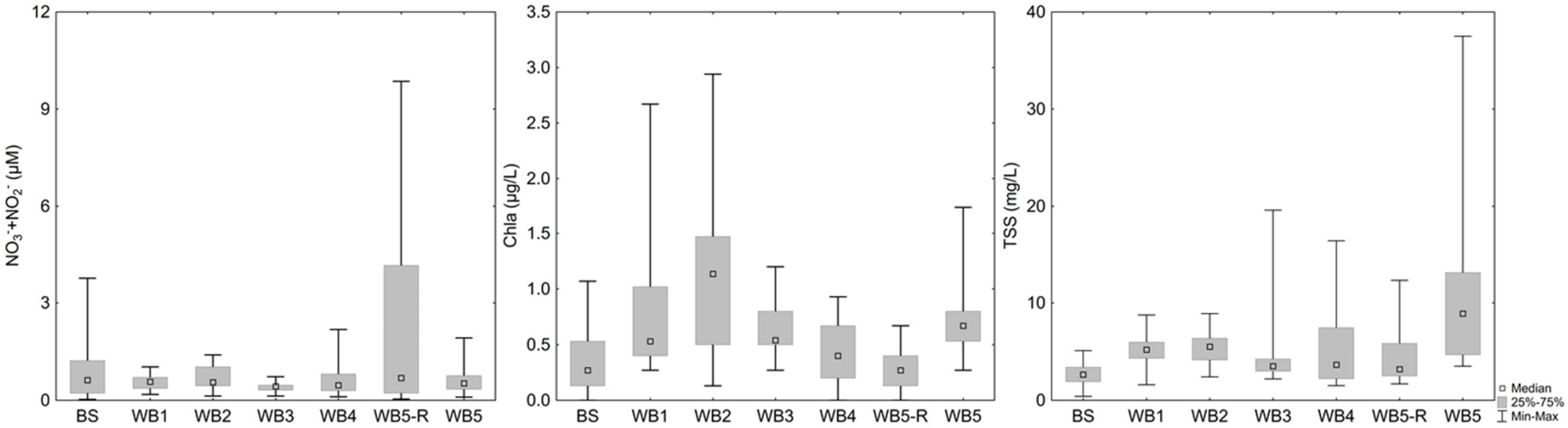
Monitorização na Ria Formosa

- Caracterização da variabilidade espacial



Monitorização na Ria Formosa

- Caracterização da variabilidade espacial



Síntese - Ria Formosa

- Variabilidade sazonal
  - Verão -> aumento de temperatura, fosfato e clorofila *a*;
  - Inverno com chuva -> diminuição de salinidade, mas aumento de silicato, amónia e nitrato;
- Variabilidade espacial:
  - Valores baixos e semelhantes entre estações;
  - Extremos da lagoa -> valores extremos e maior variabilidade;
  - Circulação mais restrita, baixa profundidade, maior acumulação de matéria orgânica.

Monitorização no estuário do Tejo
Campanhas em estações convencionais

Estuário do Tejo

- Área: 320 km^2
- Influência fluvial importante (~300 m^3/s)
- Morfologia complexa
- Canal longo, estreito e profundo na foz
- Bacia larga e pouco profunda na zona intermédia com extensiva zona de sapal
- Pouco profunda no estuário superior
- 4 massas de água

Monitorização no estuário do Tejo

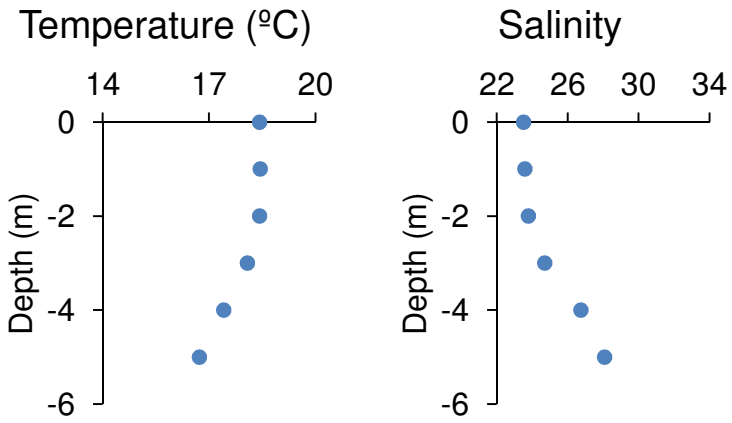
- Campanhas em estações convencionais
  - 3 estações do ano (2018)
  - 7 locais
  - Ciclo de maré
  - Parâmetros:
    - T, Sal, pH, OD
    - Nutrientes
    - Clorofila
    - Sólidos em suspensão

Fronteira oceânica: **P7**
Fronteira fluvial: **P1**
TE-WB1: **P6, P5;** TE-WB2: **P4;** TE-WB3: **P3;** TE-WB4: **P2**

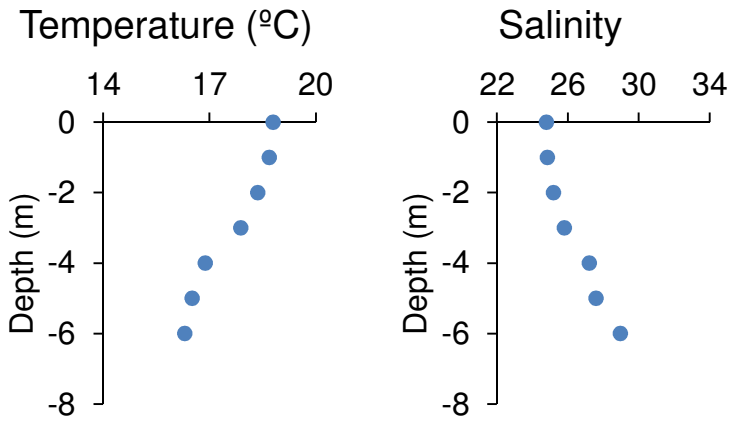
Monitorização no estuário do Tejo

- Caracterização da variabilidade vertical

P4



P5

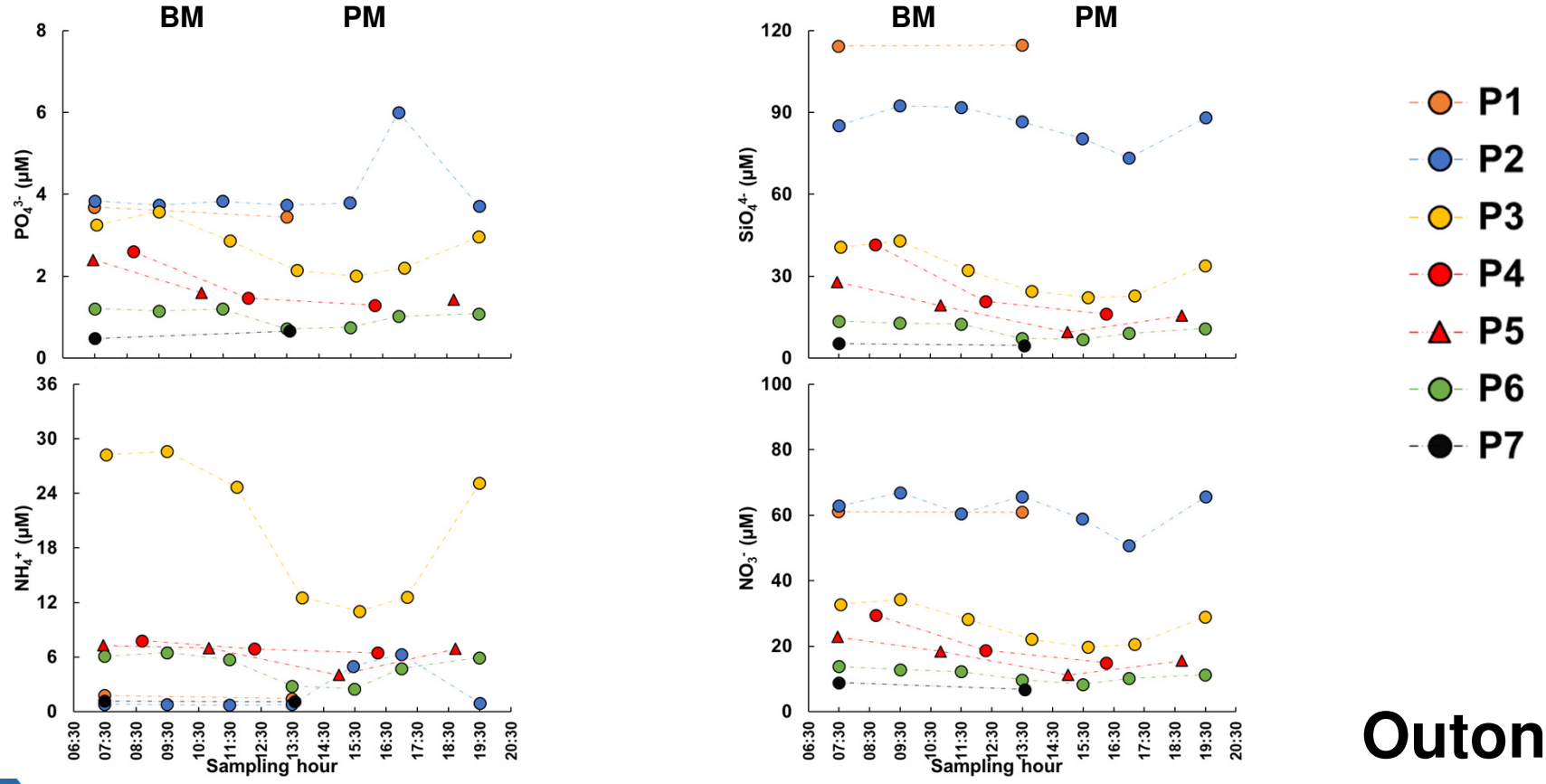


3 níveis (superfície, meio e fundo)

UBEST

Monitorização no estuário do Tejo

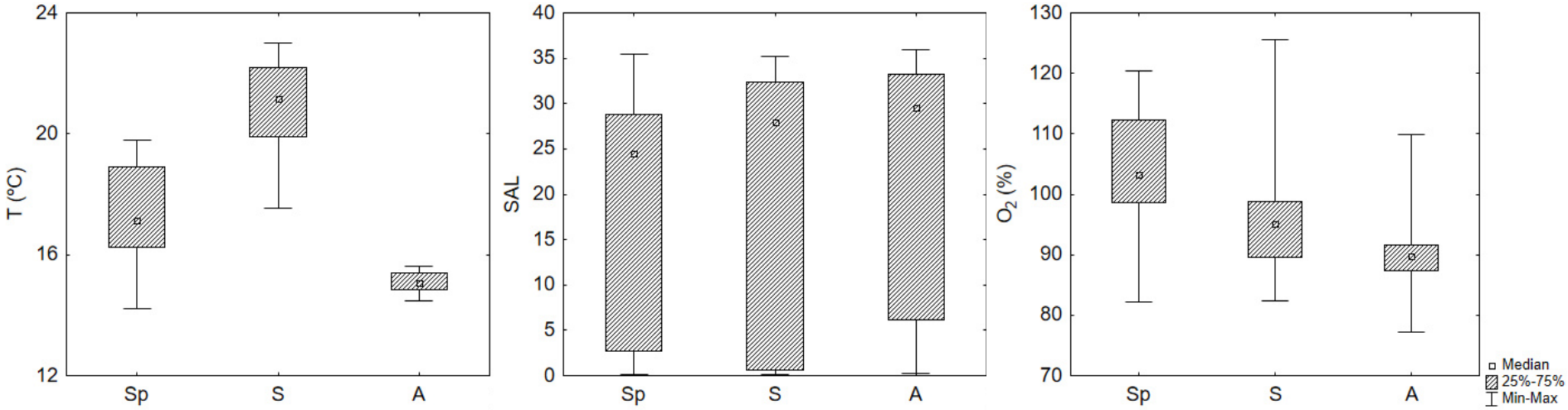
- Caracterização da variabilidade ao longo do ciclo



Outono

Monitorização no estuário do Tejo

- Caracterização da variabilidade sazonal



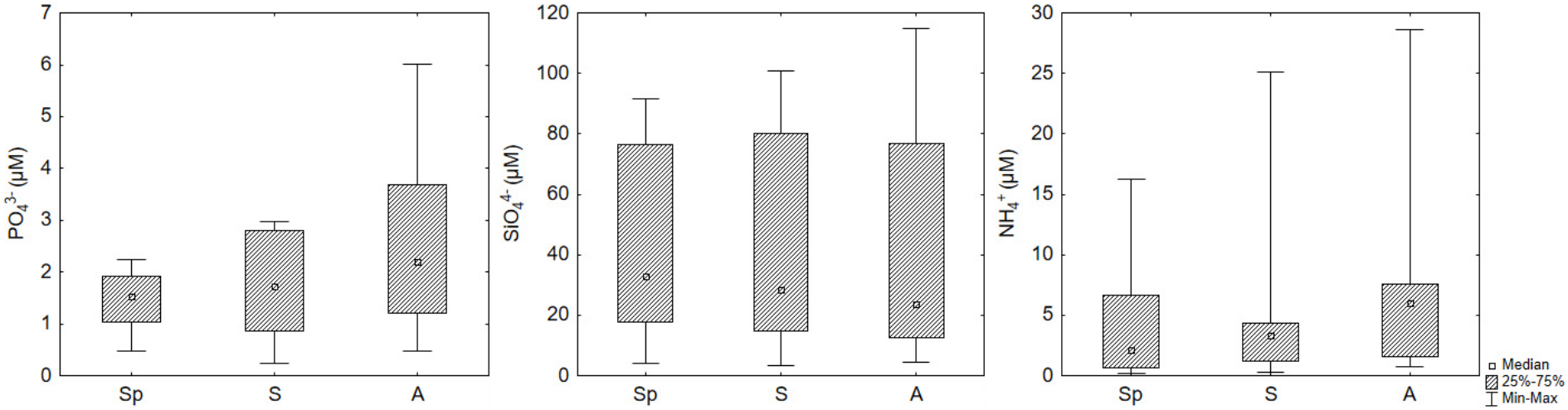
Caudal: 176 m^3/s 220 m^3/s 90 m^3/s

O_2: 75-125% (6-11 mg/L)
pH: 7.4-8.6

UBEST

Monitorização no estuário do Tejo

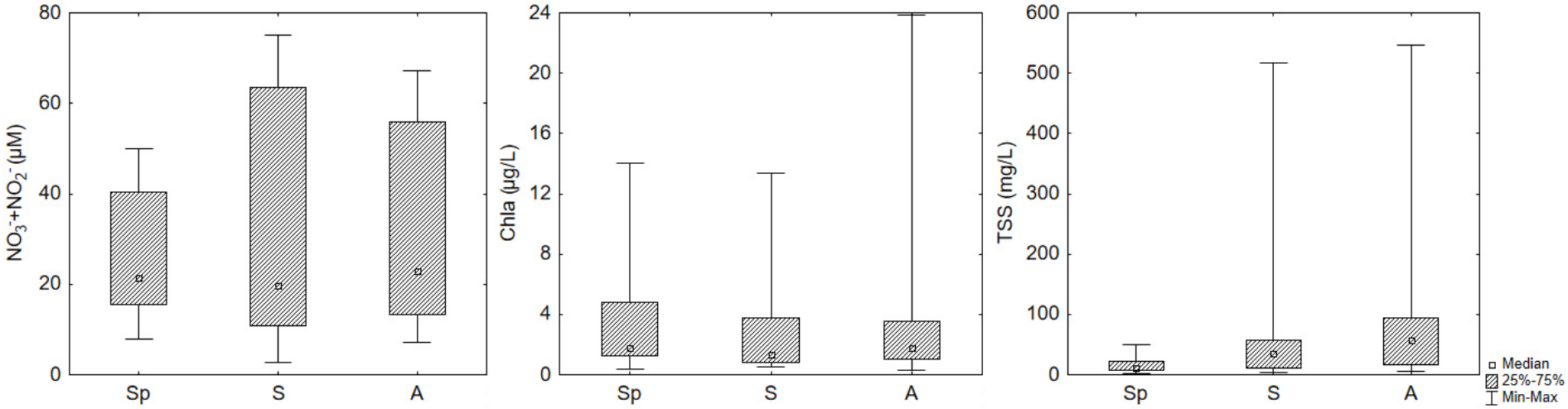
- Caracterização da variabilidade sazonal



UBEST

Monitorização no estuário do Tejo

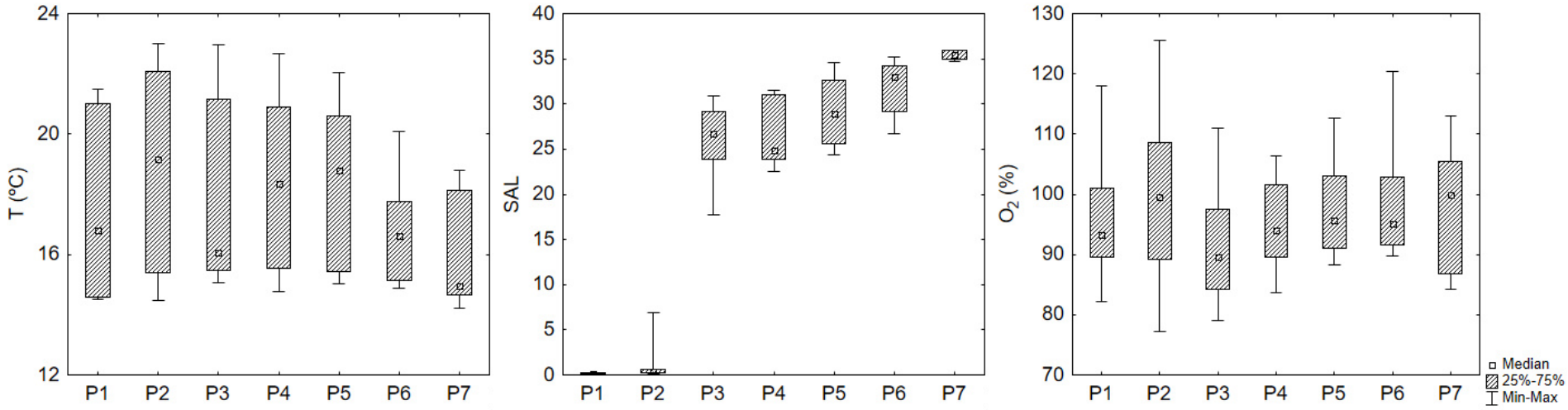
- Caracterização da variabilidade sazonal



UBEST

Monitorização no estuário do Tejo

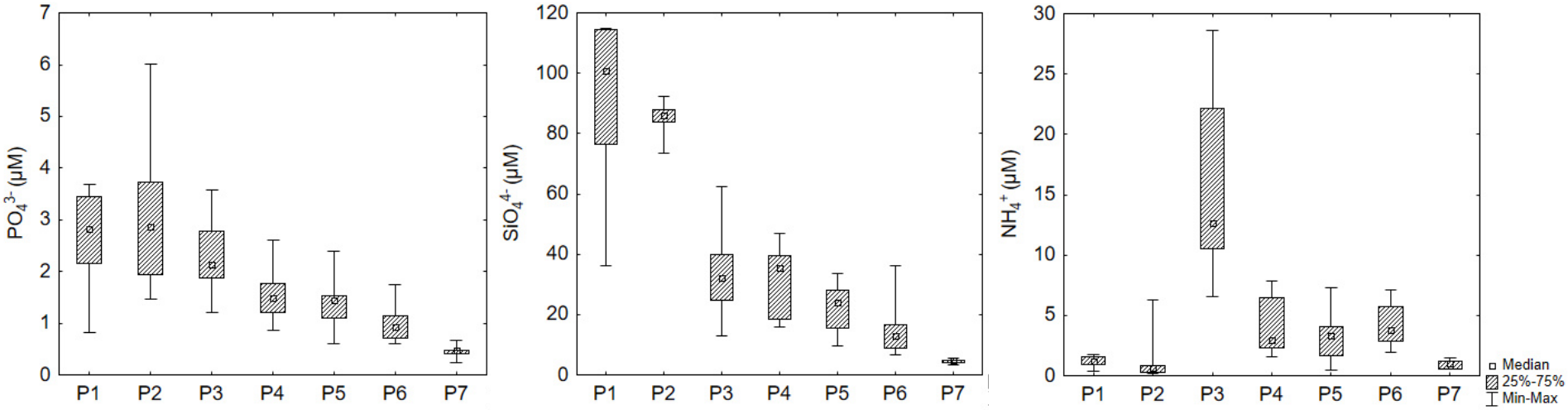
- Caracterização da variabilidade espacial



UBEST

Monitorização no estuário do Tejo

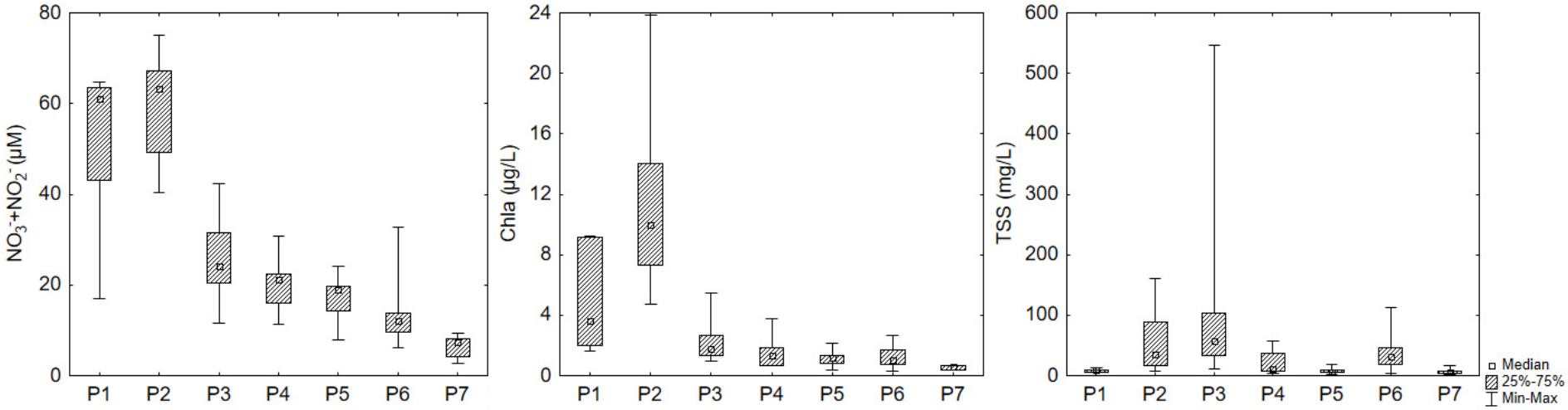
- Caracterização da variabilidade espacial



UBEST

Monitorização no estuário do Tejo

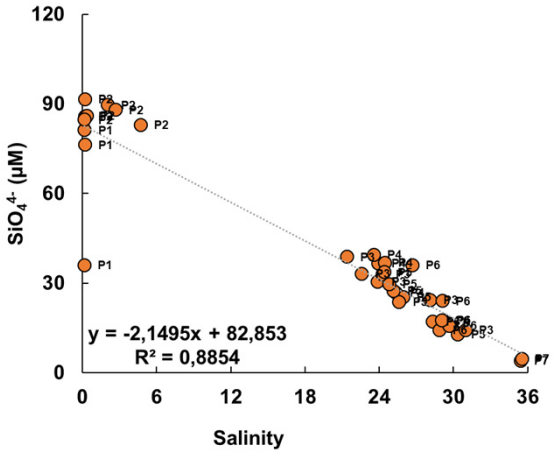
- Caracterização da variabilidade espacial

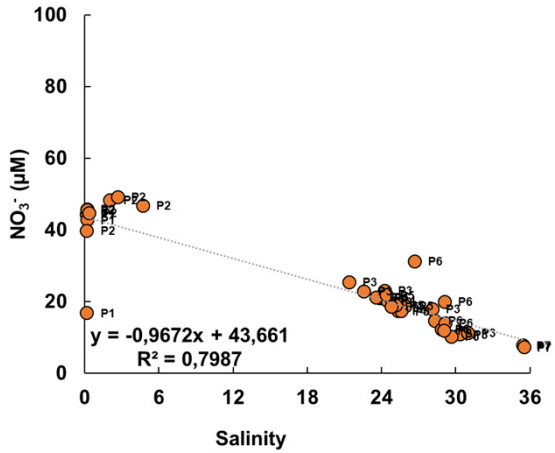


UBEST

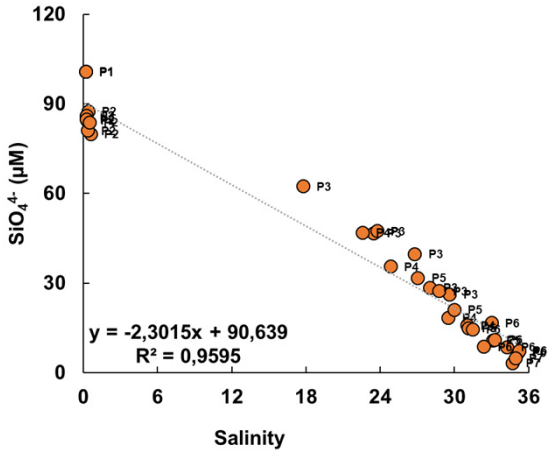
Monitorização no estuário do Tejo

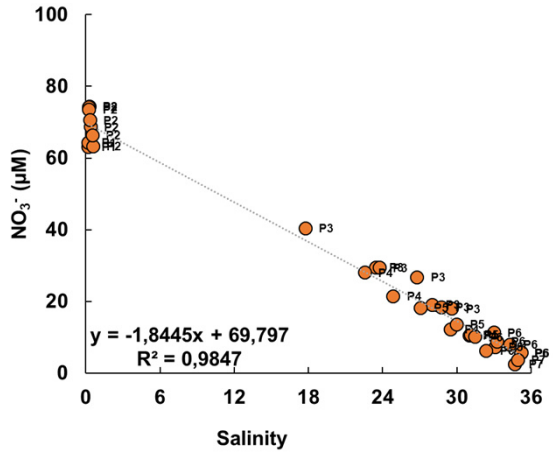
Primavera



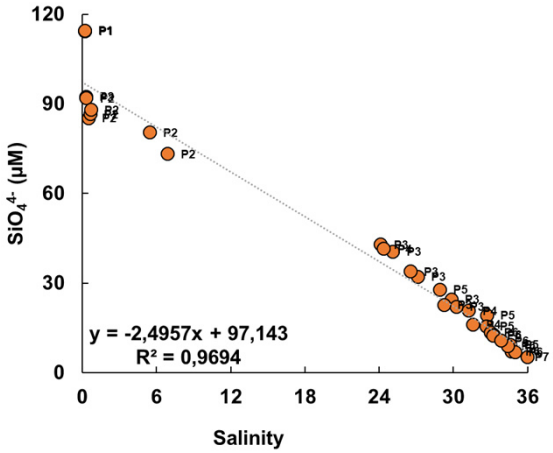


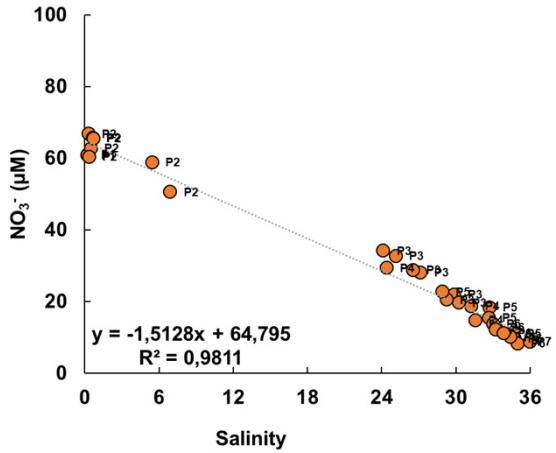
Verão





Outono





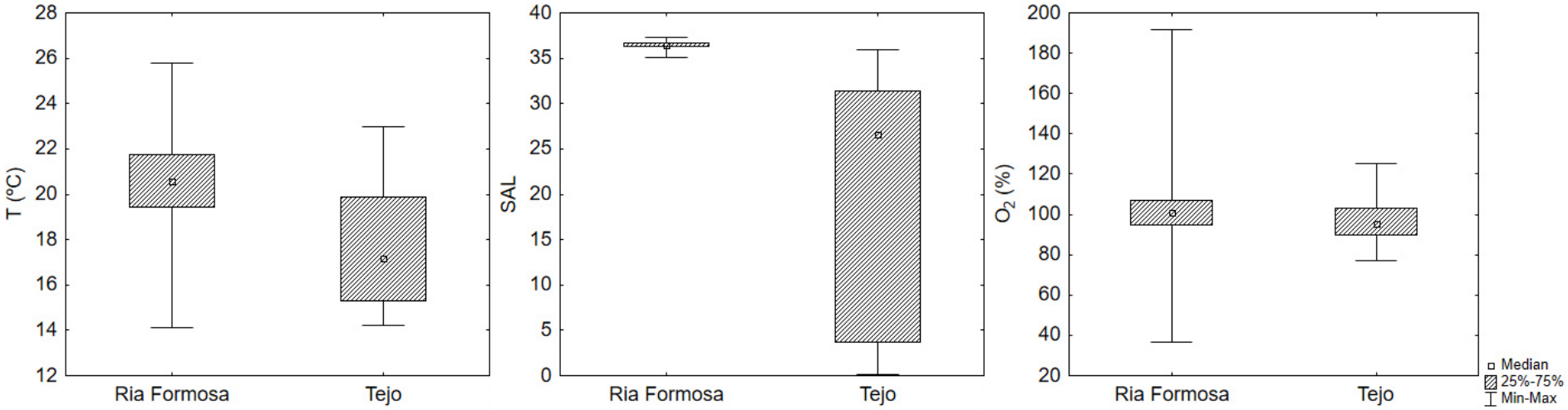
UBEST

Síntese – Estuário do Tejo

- Variabilidade sazonal
  - Verão -> maior variabilidade associada a maior caudal;
  - Outono com chuva -> entrada de nutrientes, drenagem superficial, max clorofila *a* (P2);
- Variabilidade espacial:
  - Clara evidência do processo de mistura;
  - Contaminação pontual (P3).

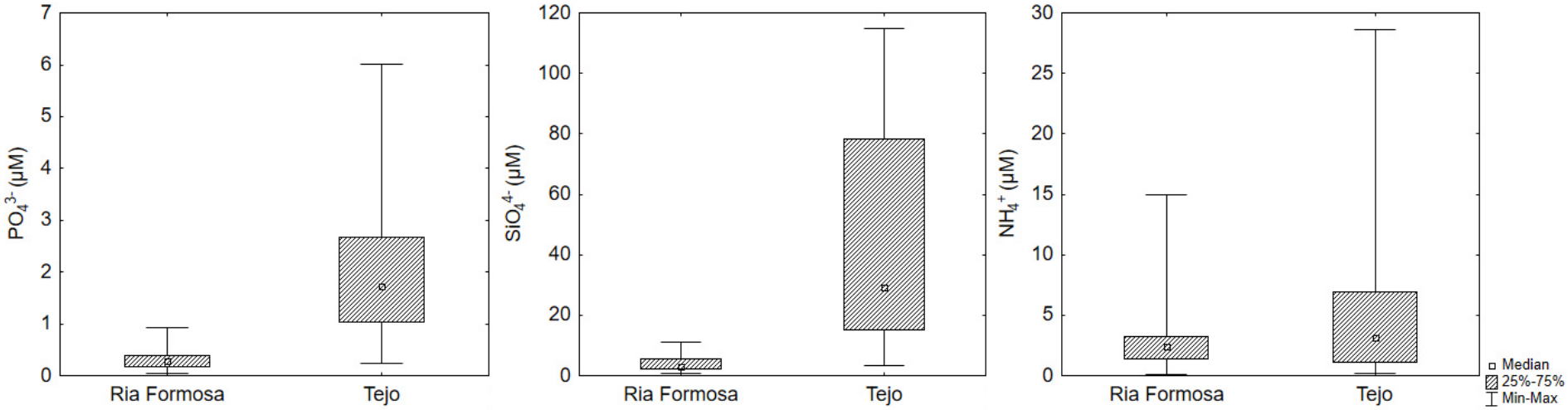
Lições aprendidas

- Comparação dos dois sistemas



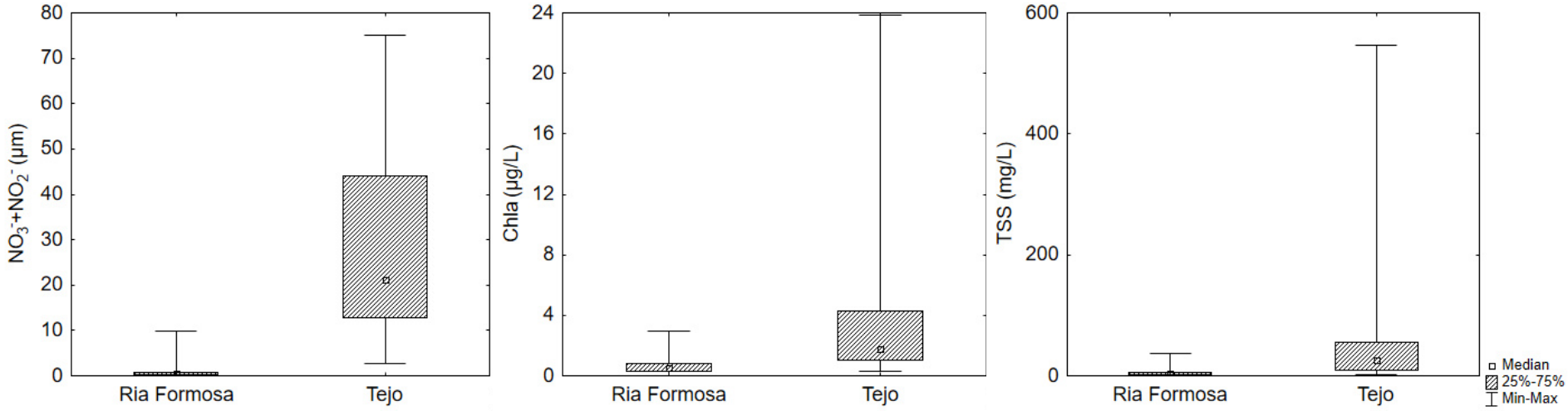
Lições aprendidas

- Comparação dos dois sistemas



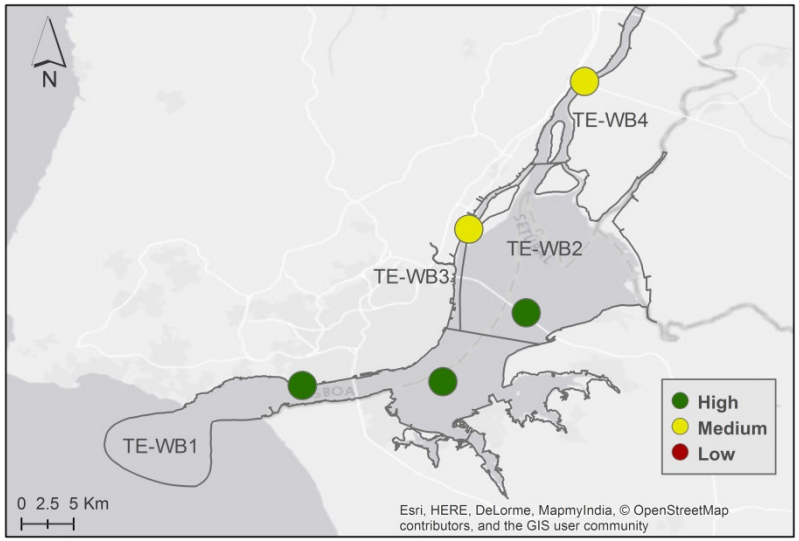
Lições aprendidas

- Comparação dos dois sistemas



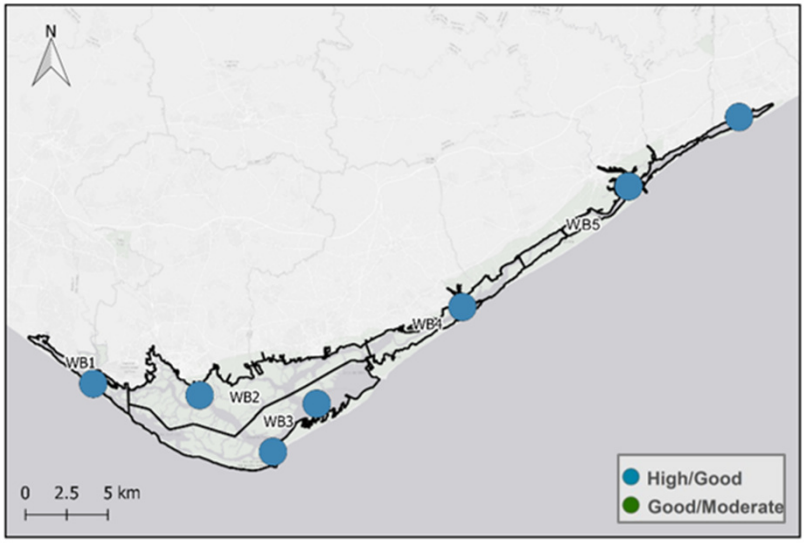
Indicadores da qualidade da água

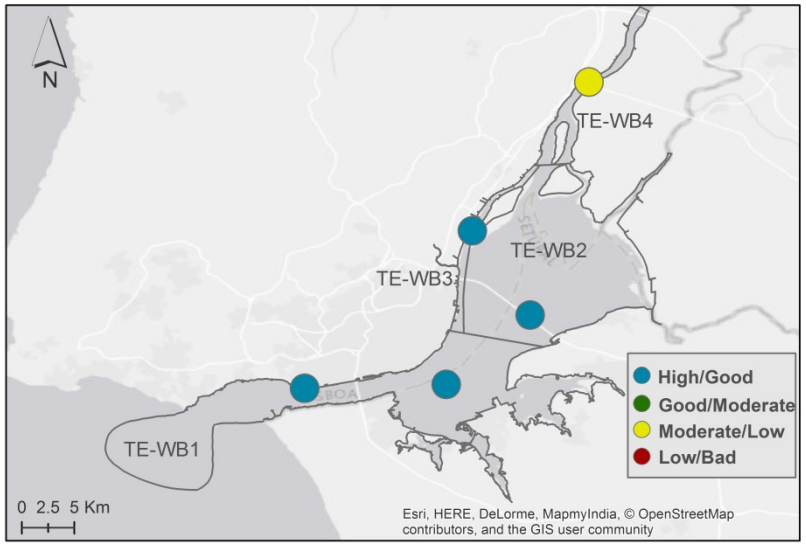
- Índice de nutrientes (Caetano *et al.*, 2016)



Indicadores da qualidade da água

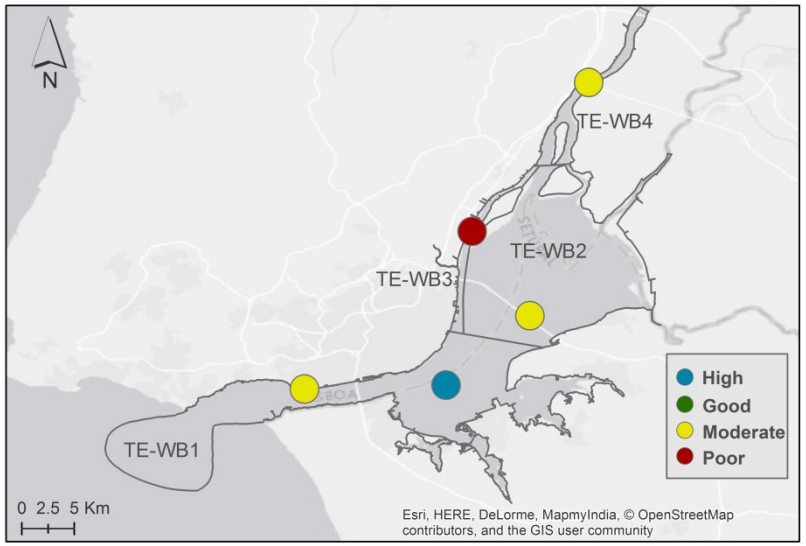
- Índice de clorofila *a* (Brito *et al.*, 2012)





Indicadores da qualidade da água

- Índice trófico (TRIX; Vollenweider *et al.*, 1998)



Considerações finais

- Sistemas distintos
  - Influência fluvial (1m^3/s RF *vs.* 300 m^3/s Tejo)
  - Pressão antropogénica na bacia hidrográfica (densidade populacional, atividade agrícola, industrial, ETAR)
- Melhor qualidade da água na Ria Formosa
- Importância das observações nos dois sistemas:
  - Estabelecer situação de referência
  - Calibração e validação de modelos hidrodinâmicos-biogeoquímicos
  - Prever cenários futuros de alterações globais.

Obrigada pela vossa atenção

http://ubest.lnec.pt/

UBEST

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia PTDC/AAG-MAA/6899/2014

LNEC LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

UAlg UNIVERSIDADE DO ALGARVE