

O Estuário do Tejo

Ameaças e oportunidades nos novos Planos de Gestão de Região Hidrográfica

Paula Chainho, Gilda Silva & José Lino Costa



CENTRO DE OCEANOGRAFIA
Universidade de Lisboa

Directiva-Quadro da Água



- Entrou em vigor em 2000
- As regiões hidrográficas são as unidades de gestão

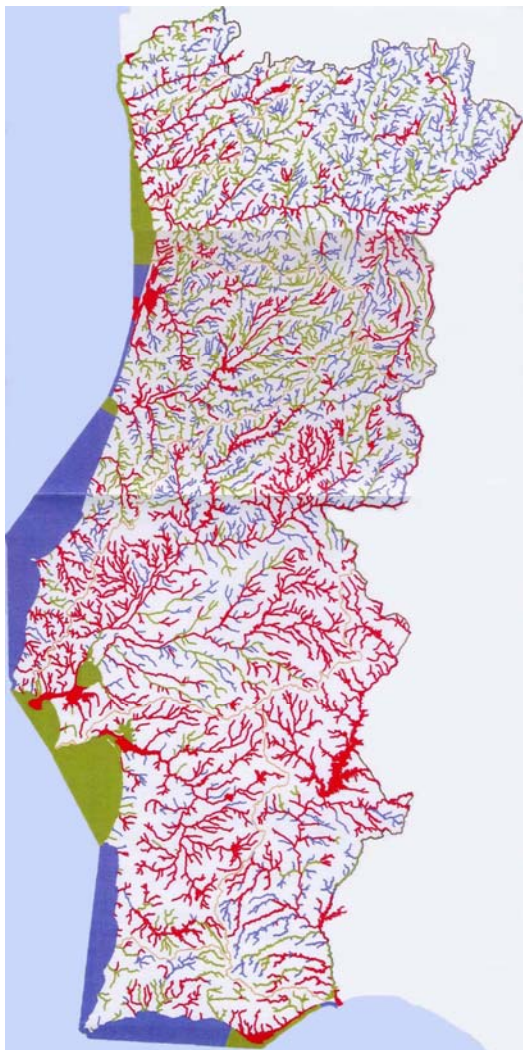


- RH1 – Minho/Lima
- RH2 – Cávado/Ave/Leça
- RH3 – Douro
- RH4 – Vouga/Mondego/Lis
- RH5 – Tejo/Ribeiras do Oeste
- RH6 – Sado/Mira
- RH7 – Guadiana
- RH8 – Ribeiras do Algarve
- RH9 – Açores
- RH10 - Madeira

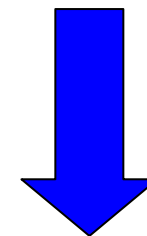
Directiva-Quadro da Água



Objectivos ambientais específicos

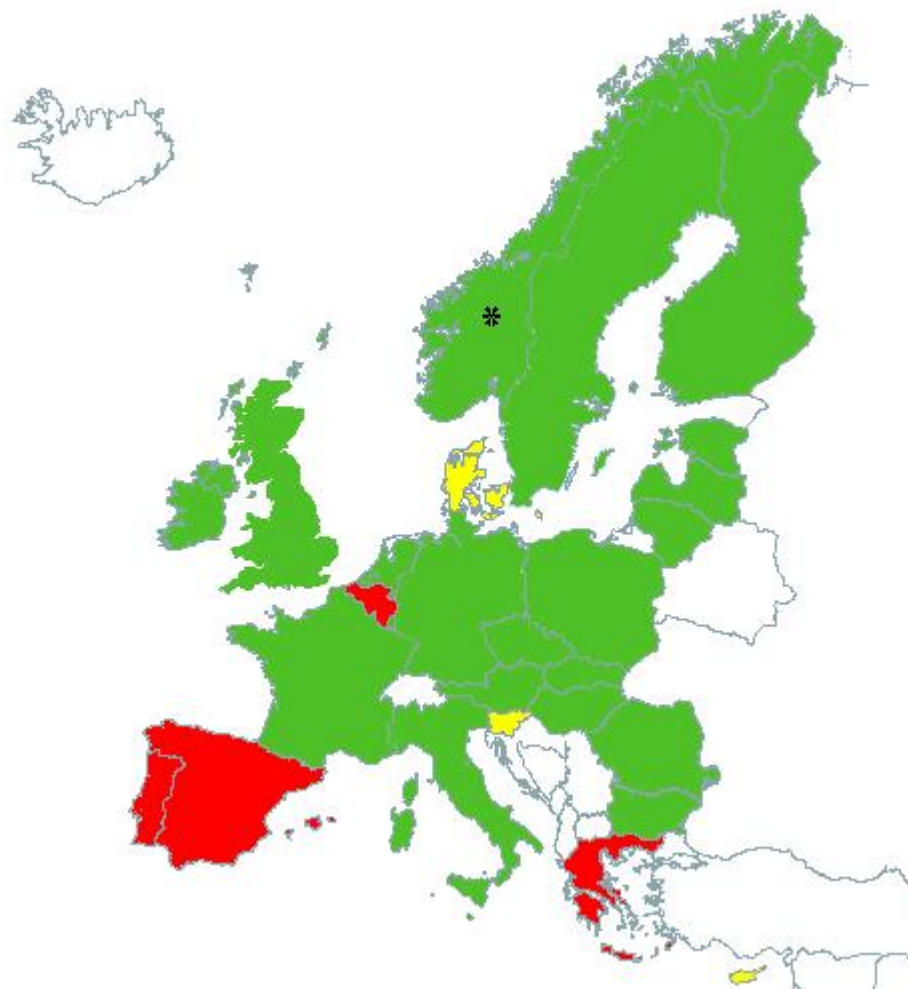


Prevenir a deterioração
Bom estado ecológico
Bom potencial ecológico
Bom estado químico






2015

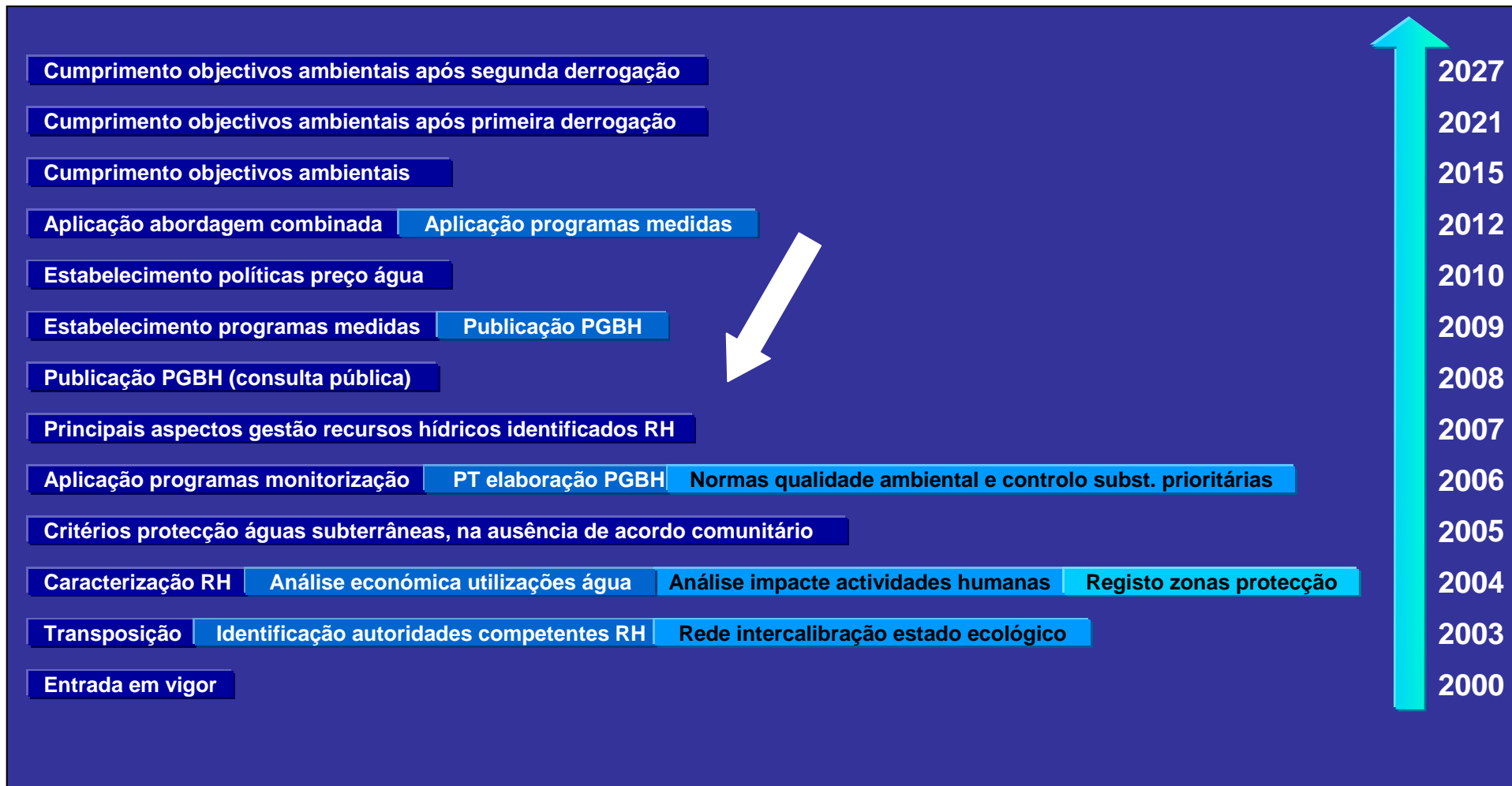
41% Em risco **21% Em dúvida** **38% Não em risco**



Consulta pública do PGRH do Tejo prevista para Junho 2011

-  Planos de Gestão de Região Hidrográfica adoptados!
-  Consulta pública finalizada, mas a aguardar aprovação
-  Consulta ainda não teve início ou está em curso

Directiva-Quadro da Água



Directiva-Quadro da Água



- Bom estado químico
- Bom estado ecológico – elementos biológicos, químicos e hidromorfológicos



2015

Categorias



Rios

Lagos

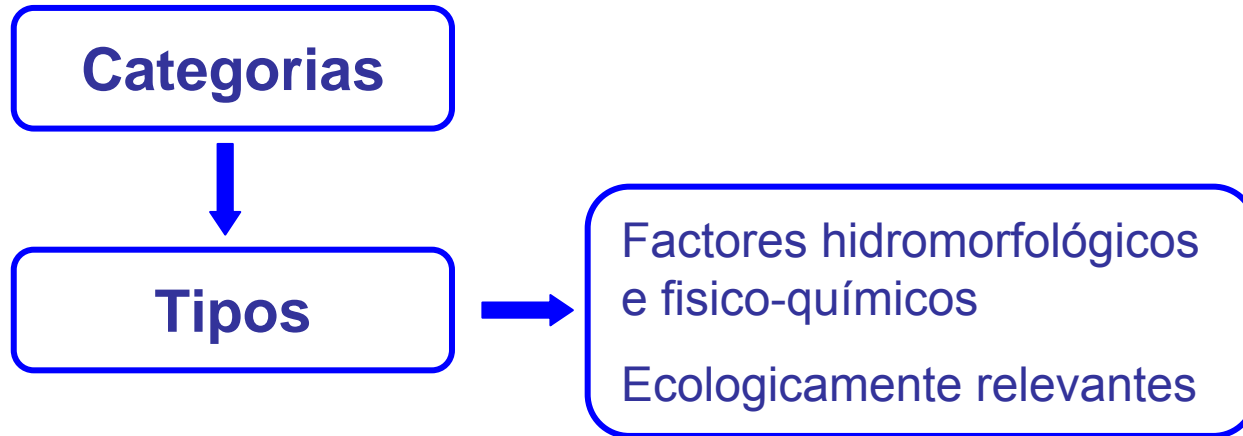
Águas de Transição e
Costeiras

Águas Fortemente
Modificadas

Directiva-Quadro da Água



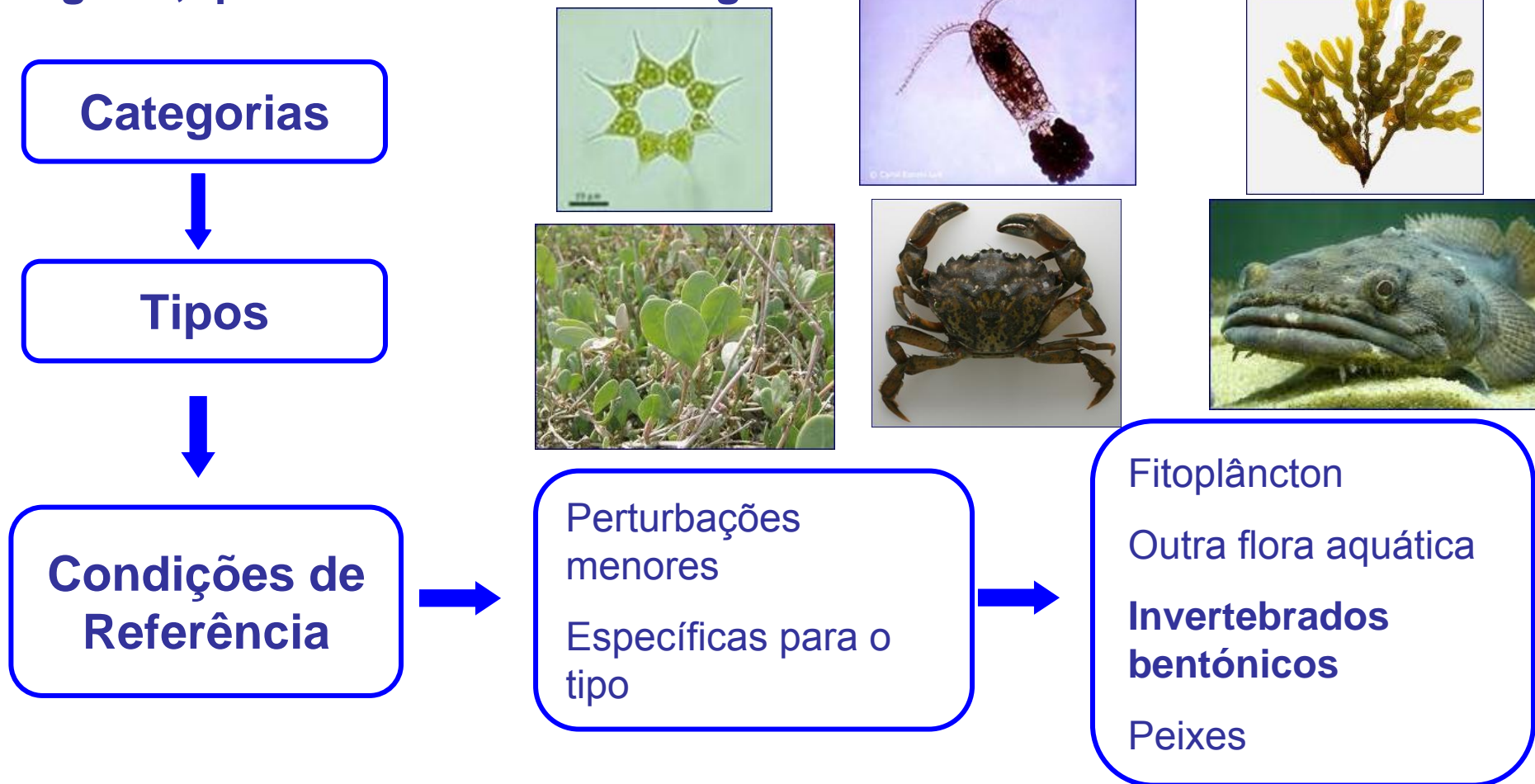
- Bom estado químico
- Bom estado ecológico – elementos biológicos, químicos e hidromorfológicos



Directiva-Quadro da Água



- Bom estado químico
- Bom estado ecológico – elementos biológicos, químicos e hidromorfológicos



Directiva-Quadro da Água



- Bom estado químico
- Bom estado ecológico – elementos biológicos, químicos e hidromorfológicos

Categorias



Tipos



Condições de Referência



Classificação

RQE =

$$\frac{\text{Valores observados}}{\text{Valores de referência}}$$



Estado químico –
Bom/Mau

Estado ecológico –
5 classes



2015

1



0

Excelente

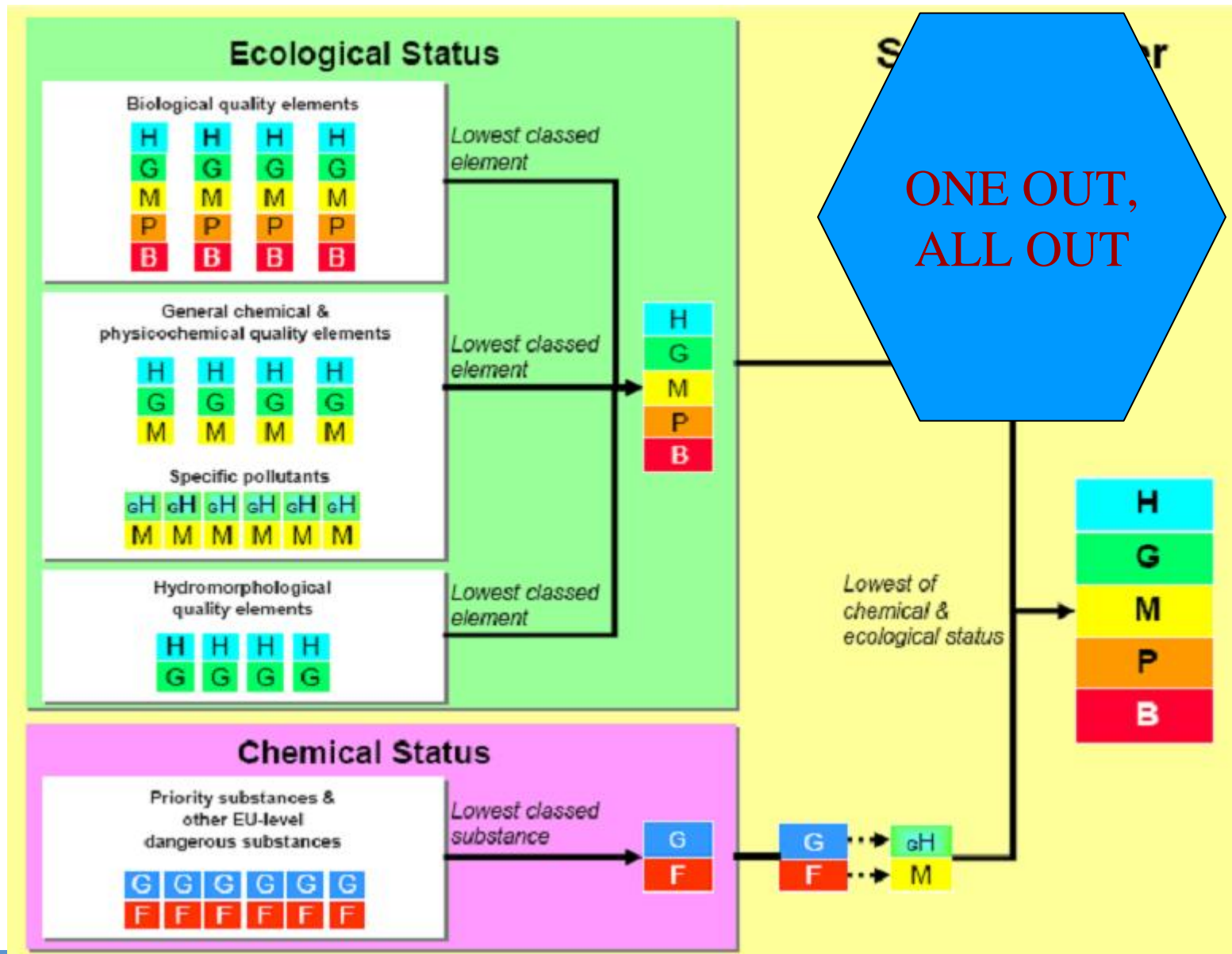
Bom

Moderado

Pobre

Mau

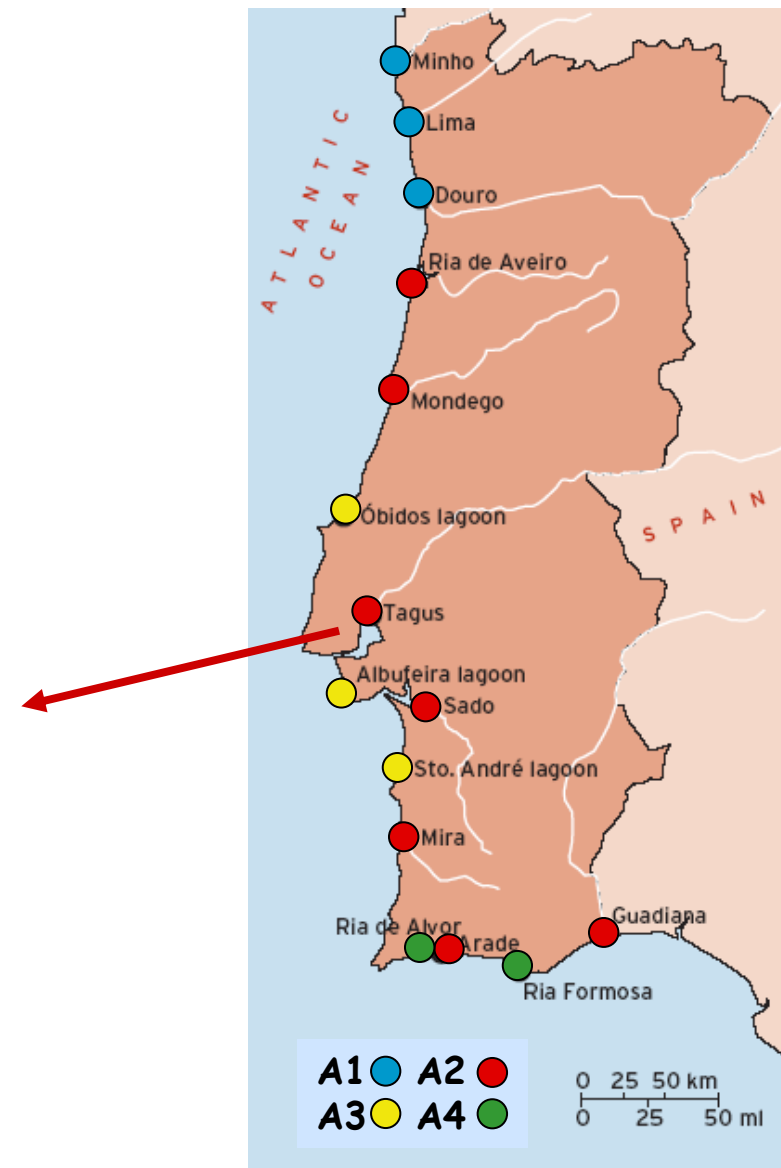
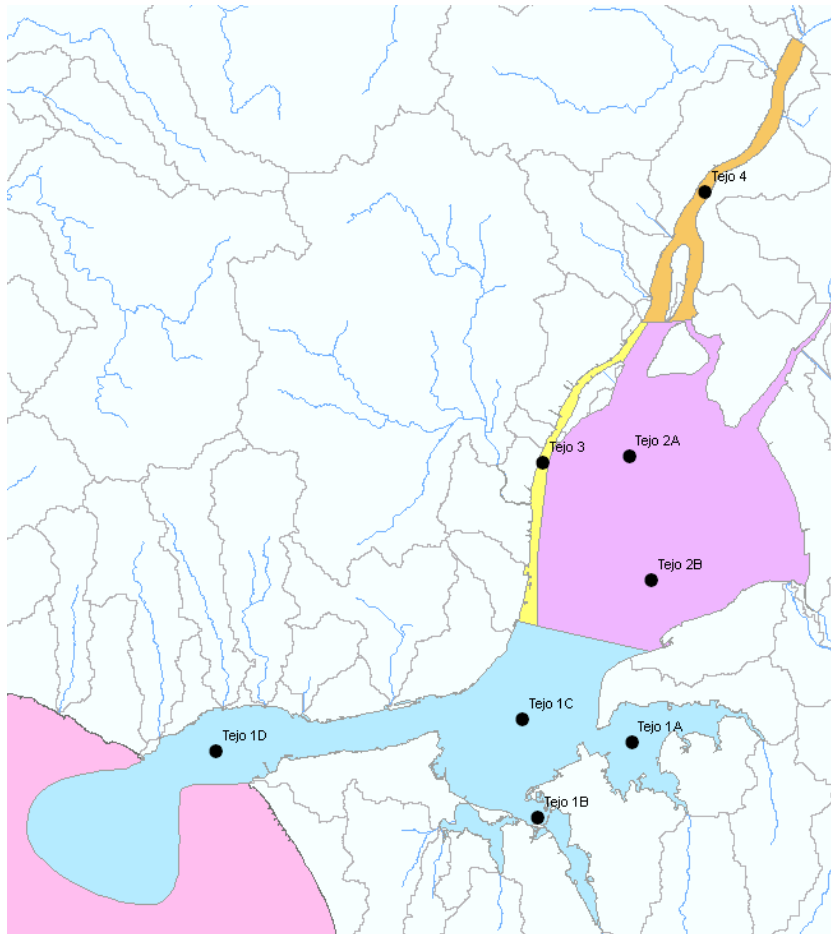
Directiva-Quadro da Água



Directiva-Quadro da Água

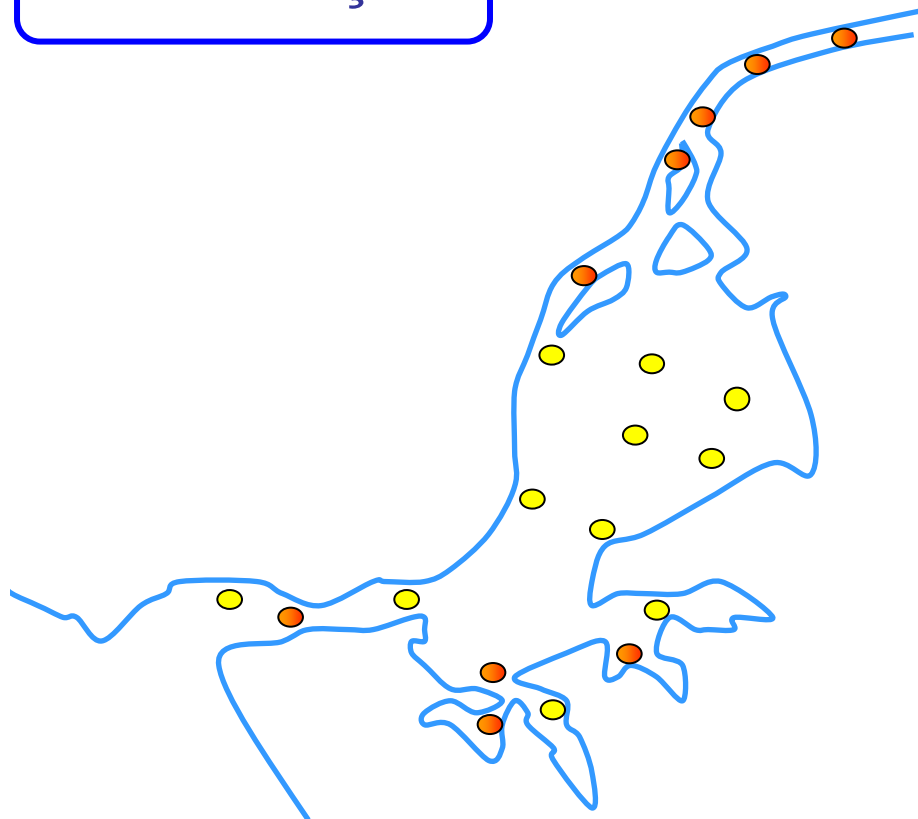


Massas de água





Classificação

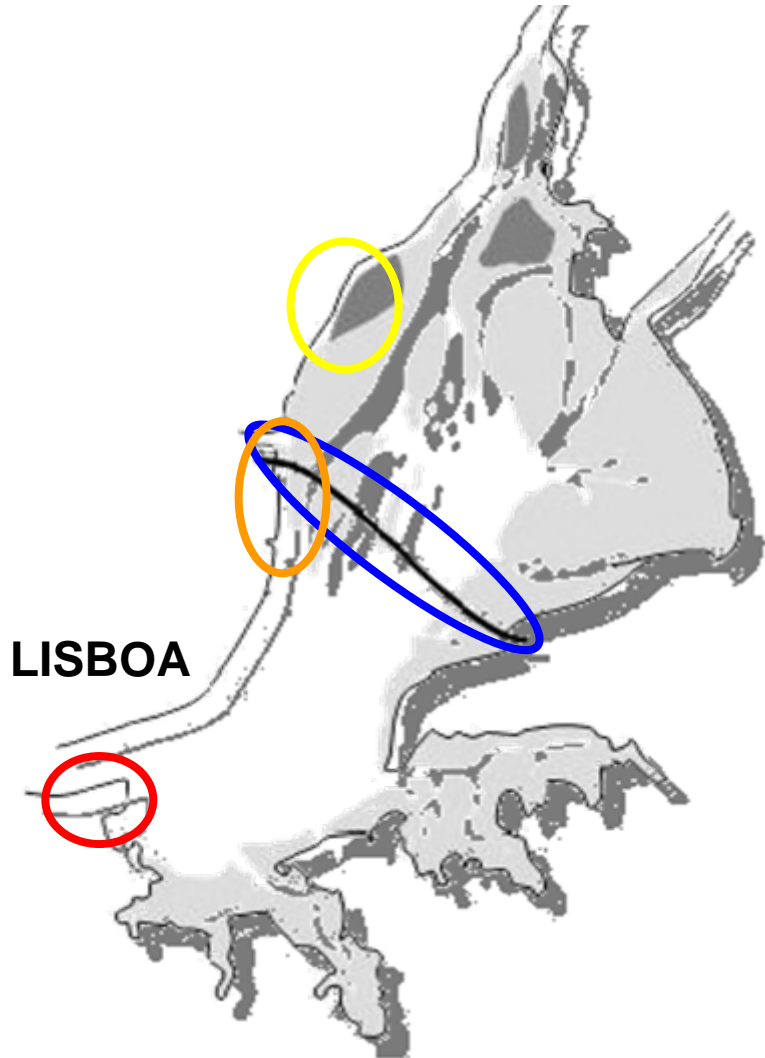


- Estado físico-químico – metais pesados, nutrientes, oxigénio dissolvido

- Não há condições de referência



- Macroinvertebrados bentónicos – diversidade, riqueza específica e sensibilidade das espécies



■ CTRSU S. João da Talha

■ Ponte Vasco da Gama

■ Parque Expo'98 / Parque das Nações

■ ETAR Concelho de Almada



MONITORIZAÇÃO DAS COMUNIDADES BIOLÓGICAS DA ZONA RIBEIRINHA DO PARQUE DAS NAÇÕES

❖ Projecto de iniciado em Outubro de 1996

PARQU XPO
RE:INVENTAR O TERRITÓRIO





Zona oriental de Lisboa – início dos anos 90



Exposição Mundial – EXPO'98

ÁREA DEGRADADA

indústrias muito poluentes
esgotos não tratados

PRINCIPAIS INTERVENÇÕES:

desactivação de indústrias
dragagem dos fundos estuarinos
regularização das margens
reabilitação de cursos de água
melhoramento/construção de várias ETAR

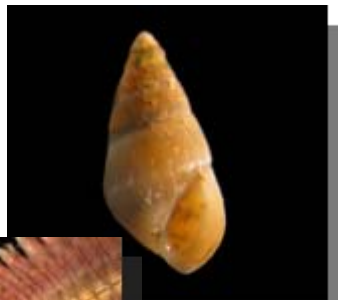




* Características

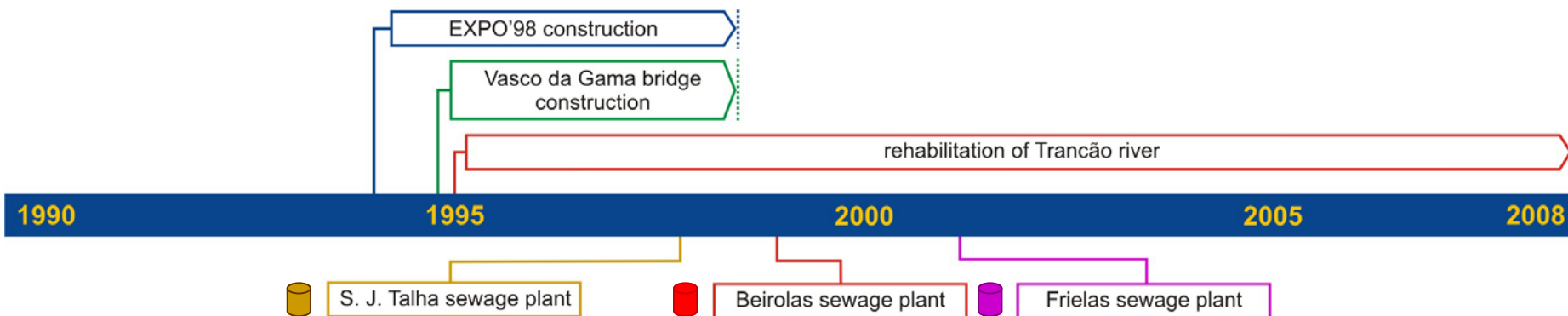
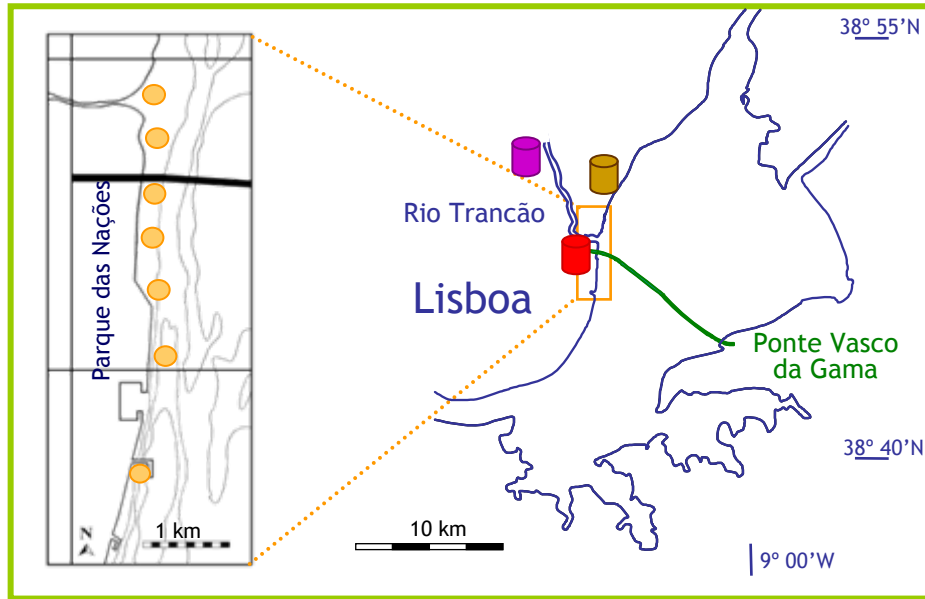
íntima associação com o substrato
mobilidade reduzida
ciclos de vida curtos

* **Avaliar** o estado de conservação
recorrendo a **índices bióticos**
usados em estudos de monitorização





ÁREA DE ESTUDO - ESTUÁRIO DO TEJO





MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Intertidal (20 estações)

Subtidal (6 estações)

Amostragem sazonal – 14 anos

- Riqueza - 102 *taxa*
- Abundância - 93465 indivíduos

- Riqueza - 111 *taxa*
- Abundância - 13533 indivíduos

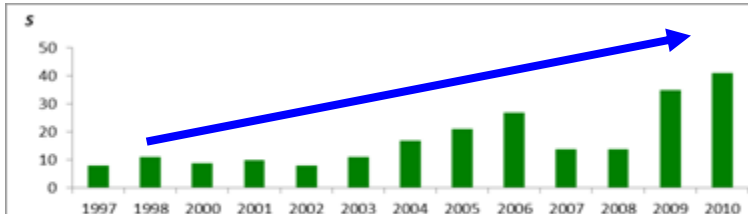


Parâmetros descritores

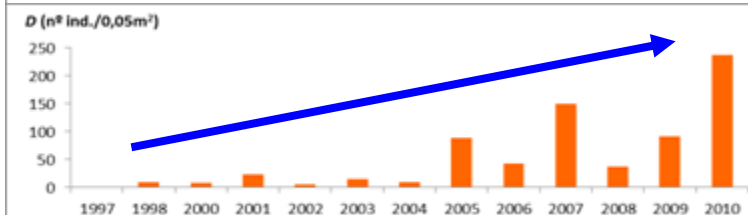


Intertidal

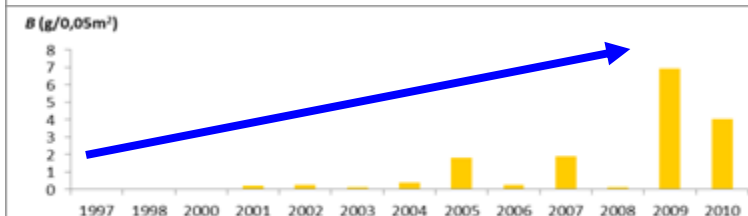
Riqueza



Densidade



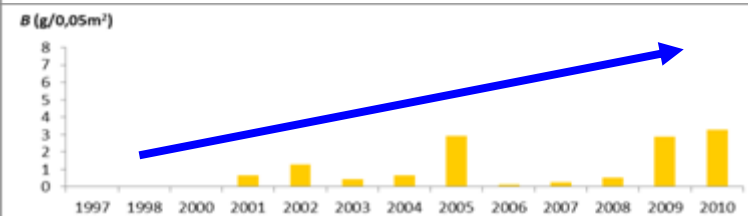
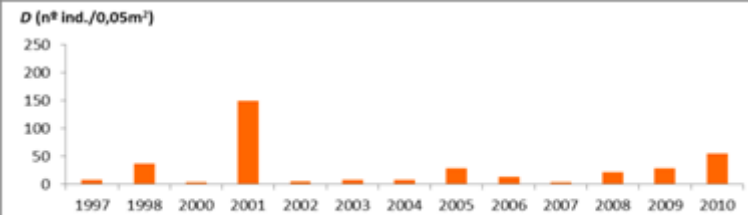
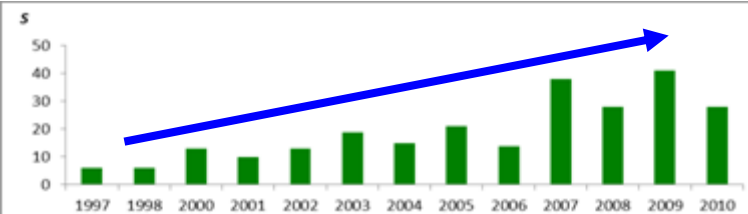
Biomassa



Diversidade



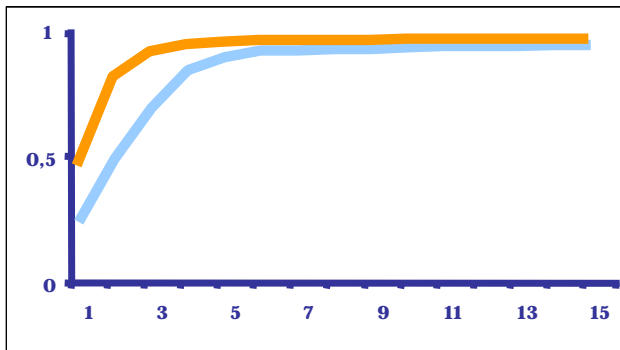
Subtidal



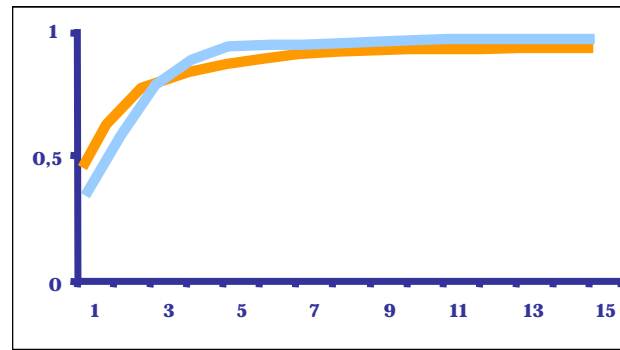


W-statistic: $W = \sum (B_i - A_i) / [50(S-1)]$

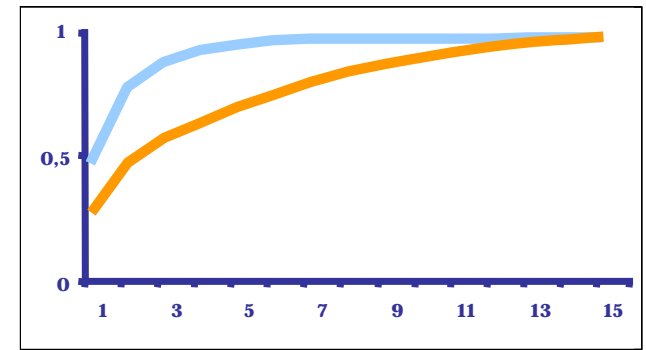
Biomassa vs **Abundância numérica**



Perturbação reduzida



Perturbação moderada



Perturbação elevada

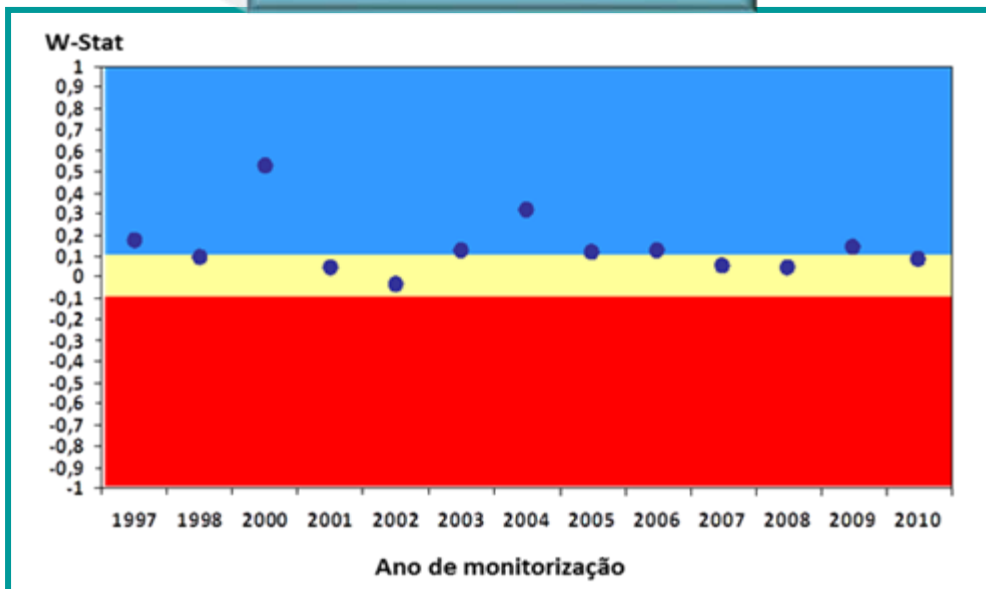
adaptado de Warwick, 1986

Mais indicado para detecção de impactes físicos

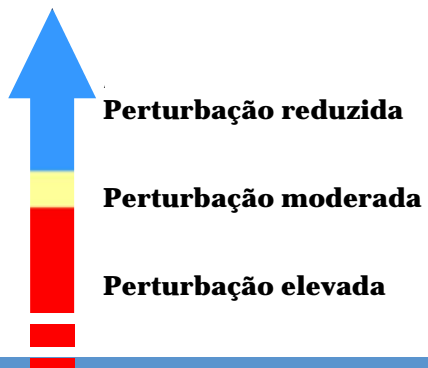
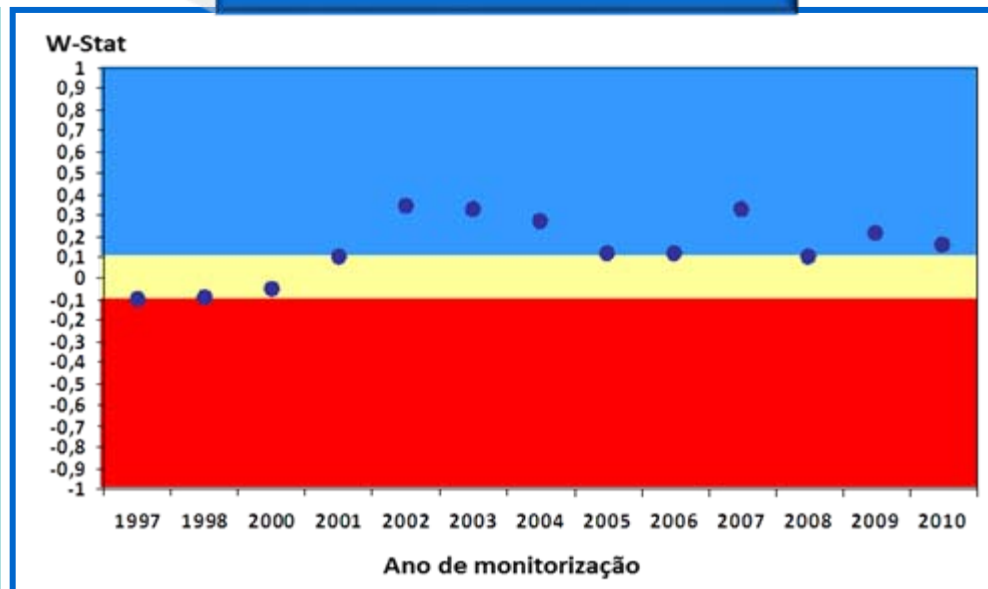
Método das curvas ABC



Intertidal



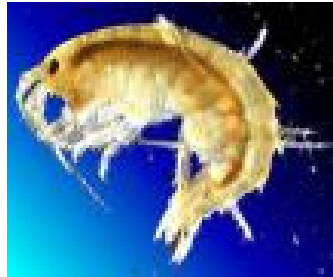
Subtidal



Variou entre perturbação reduzida e elevada



Spirographis spallanzani



Gammarus pulex

I

V



Tubifex sp.

II



Sphaeroma monodi

IV



Cirriformia

Cirriformia tentaculata

III



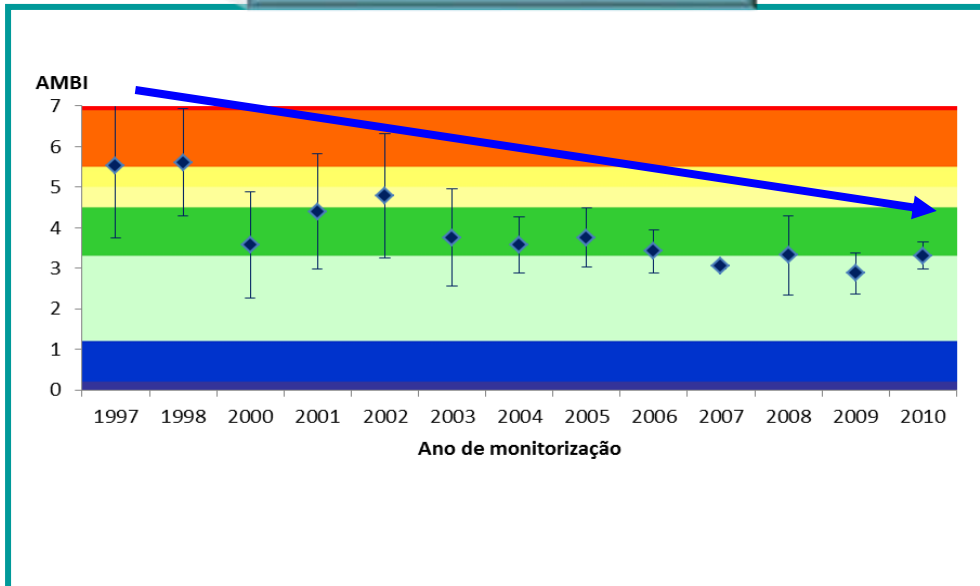
Hinia incrassata



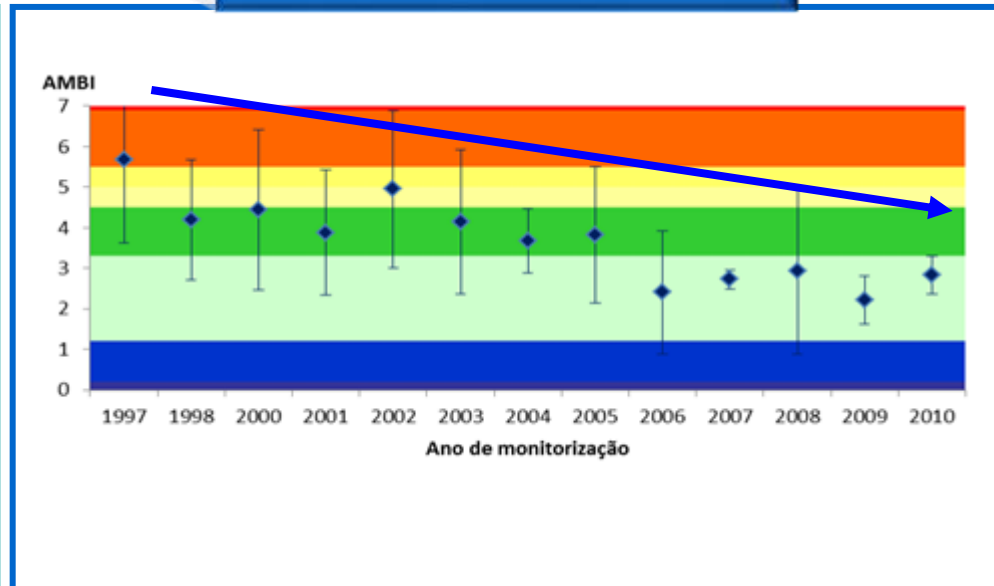
Cerastoderma edule



Intertidal



Subtidal



- ❖ Variou entre estados de perturbação elevada e reduzida
- ❖ Tendência para uma melhoria dos níveis de perturbação



- **Processo de implementação** – atraso significativo na elaboração dos planos de gestão de região hidrográfica
- **Estado ecológico** – ainda não são conhecidos resultados da avaliação actual, mas dados anteriores indicam que não foi atingido o Bom Estado
- **Evolução da qualidade ecológica** – dados de monitorização a longo prazo indicam uma melhoria consistente da qualidade da água, na sequência da implementação de sistemas de tratamento de efluentes



Espécies exóticas no Estuário do Tejo

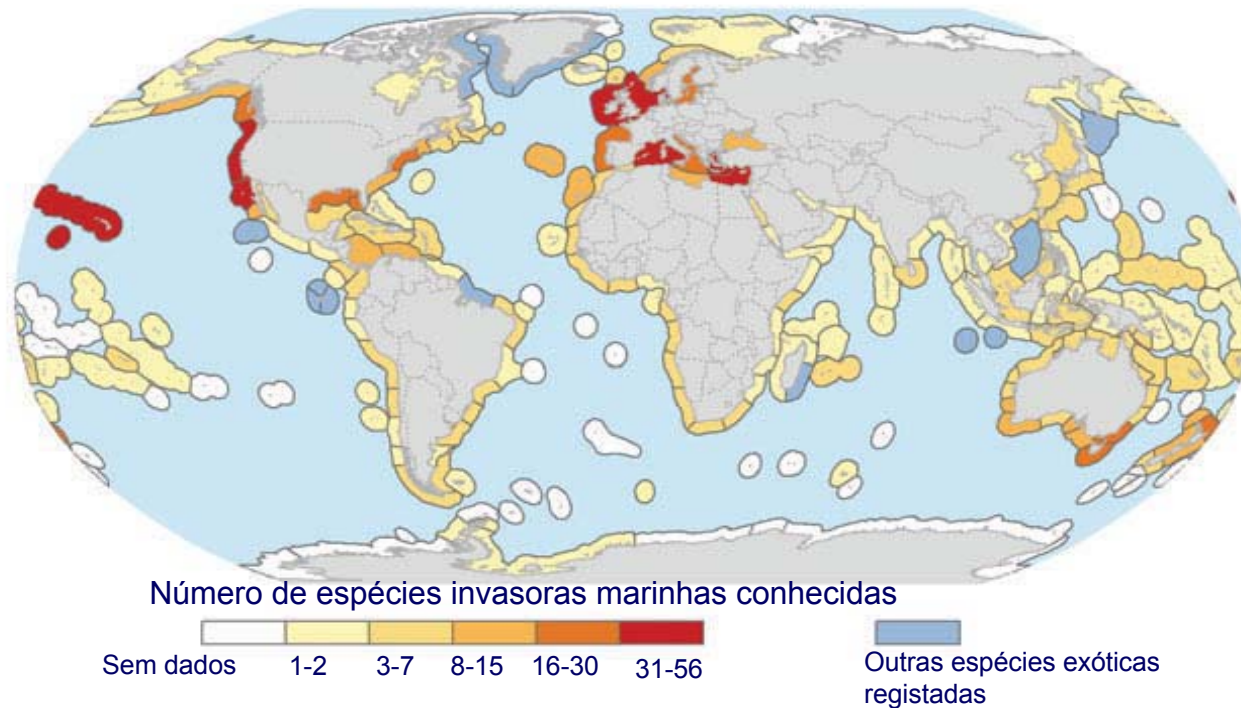


- **Espécies exóticas ou Não-indígenas** – espécies introduzidas em áreas onde não ocorrem naturalmente, sobretudo por acção humana
- **Espécies invasoras** – espécies cuja introdução é causa de ameaça para a diversidade, economia e saúde humana
- **Espécies criptogénicas** – são as espécies cuja origem não é bem conhecida, sendo difícil saber se são nativas ou exóticas.
 - Falta de dados históricos
 - Alterações climáticas

Qual a situação actual?



- 2ª causa mais importante da perda de biodiversidade marinha
- Problema mundial



Adaptado de Molnar *et al.*, 2008

Qual a situação actual?



- Têm vindo a aumentar com a globalização

- A navegação é o principal vector de introdução, através das águas de lastro e dos cascos das embarcações

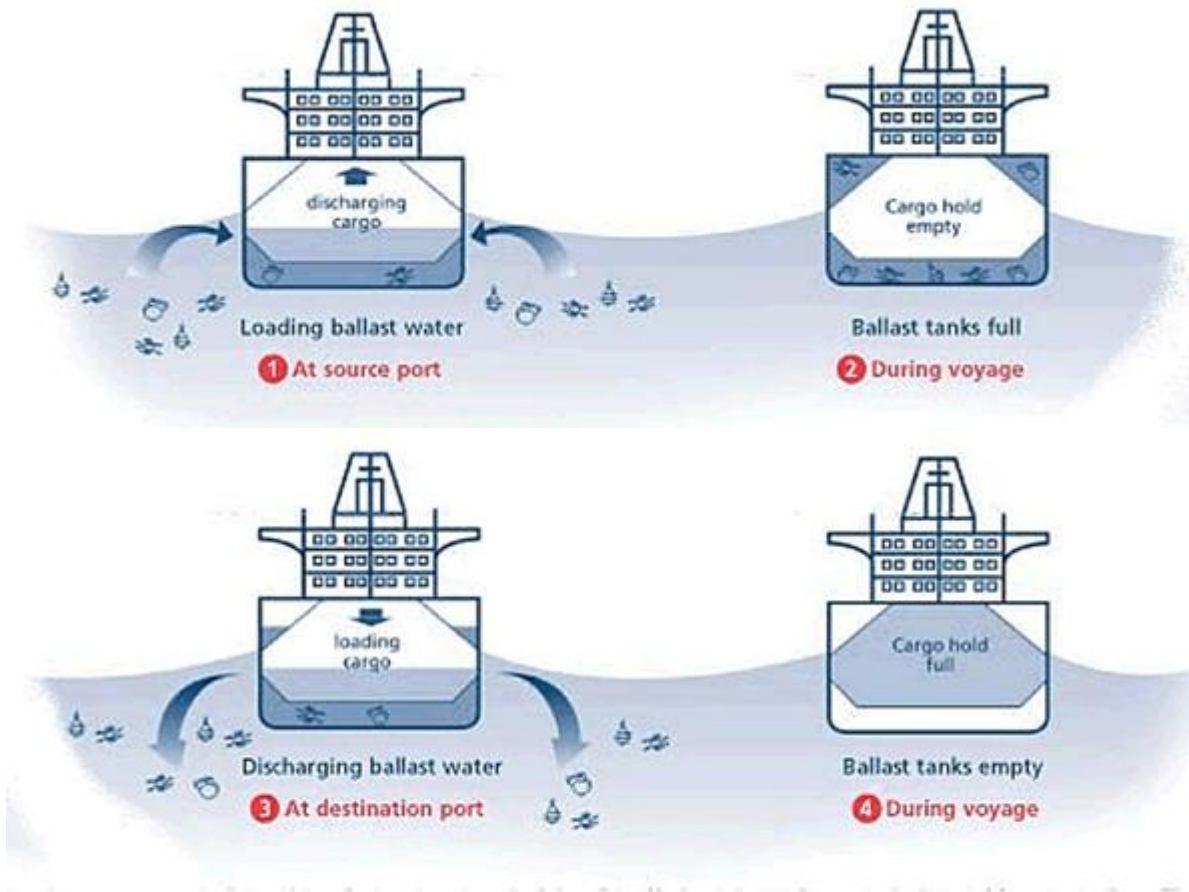
Vectorios potenciais de introdução de espécies



Águas de lastro



- Cerca de 10.000 espécies marinhas são transportadas diariamente em tanques de lastro em todo o mundo



Incrustação



- Os cascos dos navios são usados como suporte de fixação de espécies de substrato rochoso, que podem ser transferidas para locais diferentes das suas áreas de distribuição naturais.
- As diferenças de temperatura entre a água do mar e os portos/marinas pode induzir a reprodução das espécies residentes nos cascos, aumentando o potencial de fixação da espécies exóticas no novo ambiente. São locais de presença significativa de espécies exóticas.





- A introdução de espécies para aquacultura tem sido a fonte de algumas introduções, quer intencionais, quer involuntárias
- As ostras têm sido o suporte de introdução de diversas espécies de macroalgas, poliquetas e cnidários



Comércio de espécies vivas



- Isco vivo





- O comércio de plantas, invertebrados e peixes para aquariofilia pode ser um vector de introduções
- Apesar da maioria das espécies comercializadas ser tropical, pode haver adaptações a águas mais frias (*Caulerpa taxifolia*)



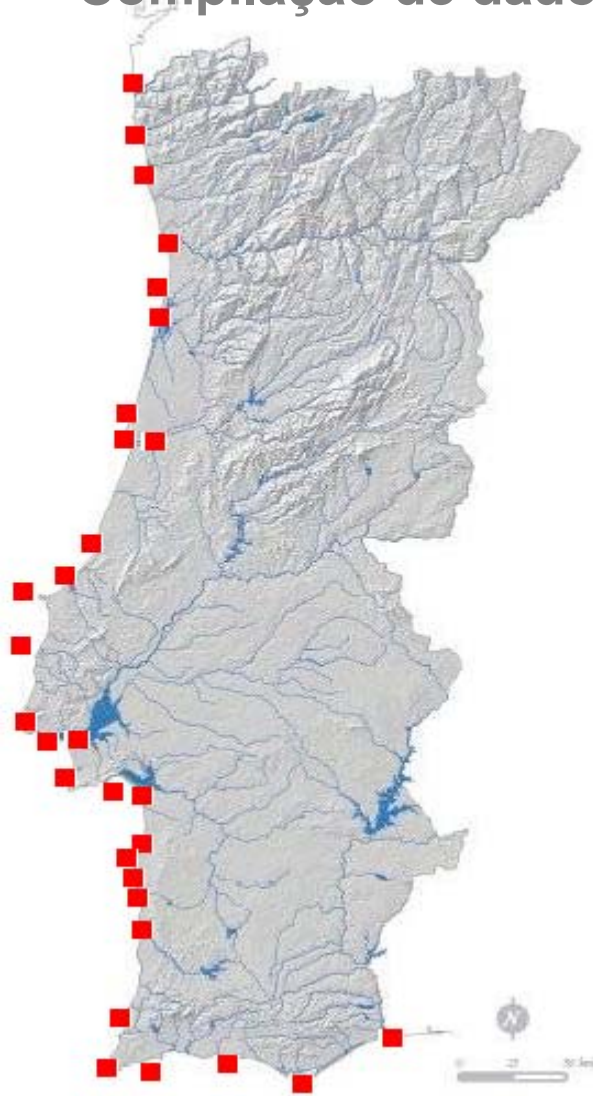


- Directiva-Quadro da Água e Directiva Estratégia Marinha requerem o Bom Estado Ecológico (2015 e 2020)
- Estratégia Marinha inclui introdução de espécies exóticas nos critérios de avaliação

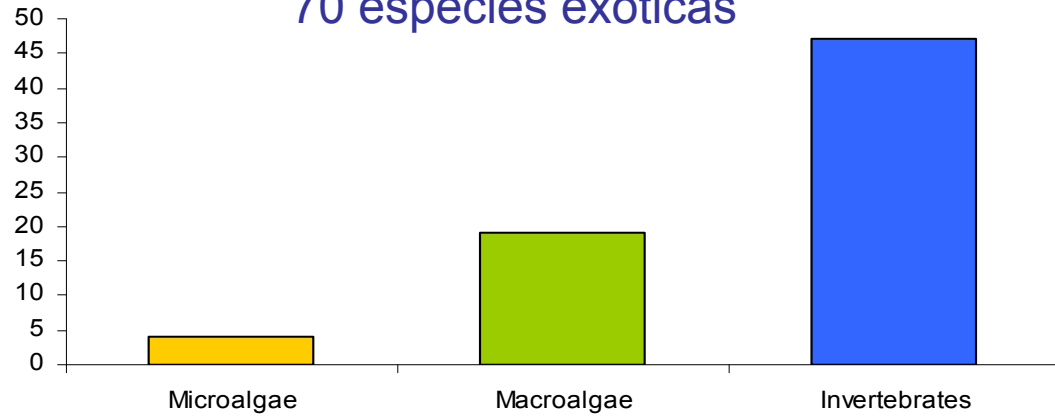


- Tendências na abundância
 - Distribuição espacial e temporal
 - Ratio exóticas/nativas
 - Impactos ao nível das espécies, habitats e ecossistemas
- Convenção Internacional para Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, aprovada em 2004
 - Decreto-Lei 565/99 define restrições à introdução de espécies exóticas (espécies marinhas não constam da lista de exóticas)

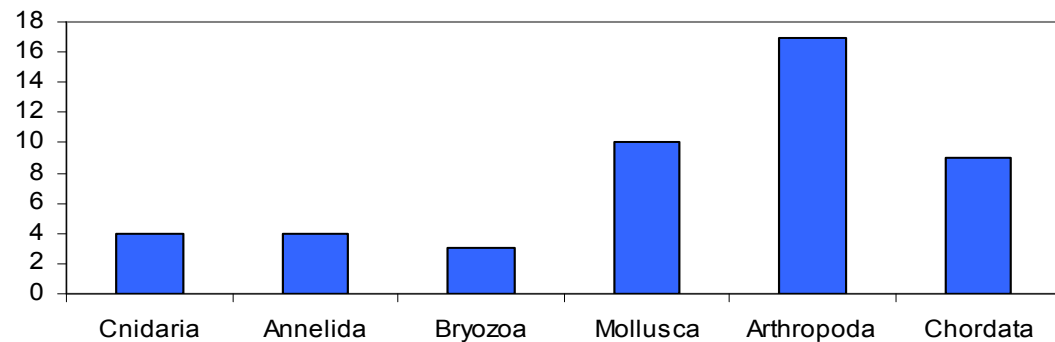
Compilação de dados e amostragem



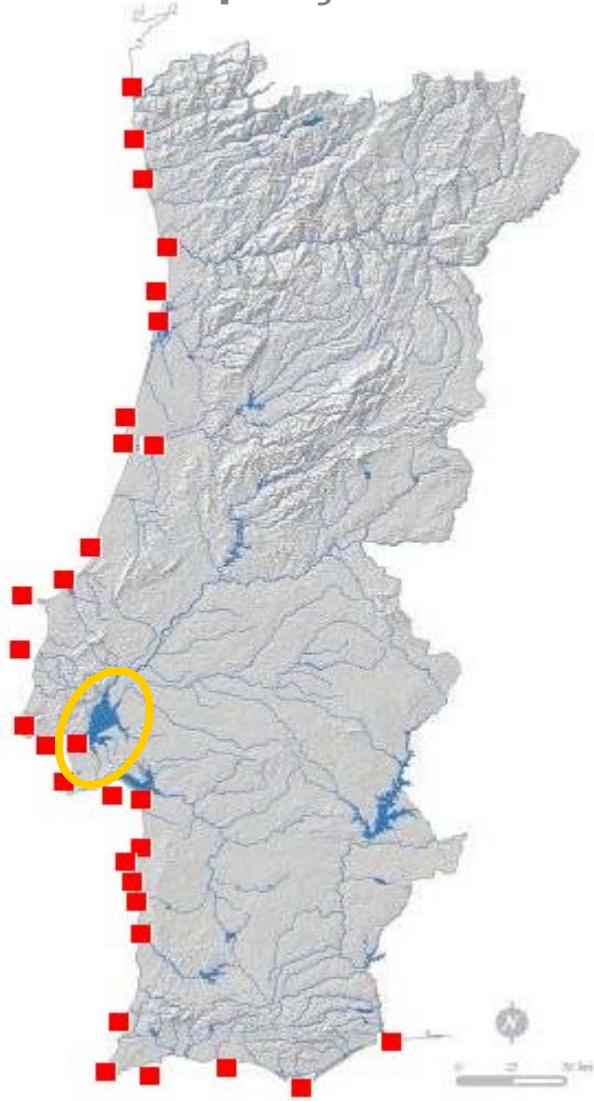
70 espécies exóticas



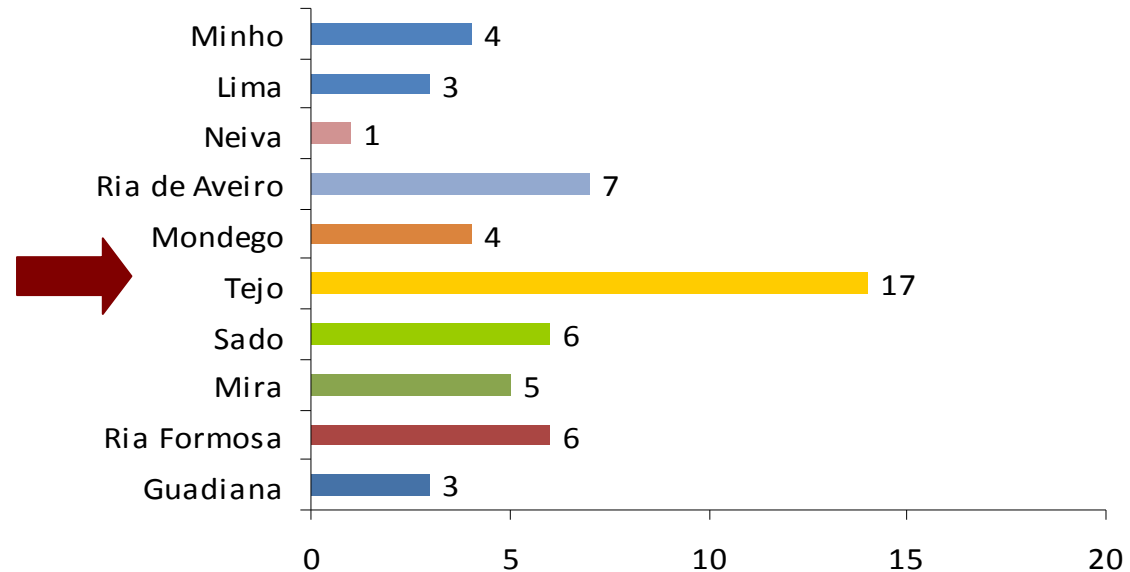
Invertebrates



Compilação de dados e amostragem



Invertebrados



➤ Os estuários são habitats preferenciais para as espécies exóticas

Espécies exóticas em Portugal



Ameijoia-asiática (*Corbicula fluminea*) – populações numerosas em quase todas as bacias hidrográficas Portuguesas. Ocupou o espaço do mexilhão de água doce



Caranguejo-chinês (*Eriocheir sinensis*) – assinalado nos estuários do Minho e do Tejo



Caranguejo-azul (*Calinectes sappidus*) – ocorrência registada nos estuários do Tejo e Sado. No Estados Unidos é uma praga



Zoobotryon verticillatum – briozoário encontrado nas ilhas de S. Miguel, Horta e Pico em 2009, que compete com as espécies nativas, causando perda de biodiversidade, influencia a dinâmica da cadeia alimentar e afecta negativamente a actividade pesqueira



Codium fragile – encontrada pela primeira vez em 2010 numa marina da zona de Lisboa. Ainda não há números que indiquem que a espécie está estabelecida

Espécies exóticas no estuário do Tejo



2

Microalgas – *Gymnodinium catenatum*, *Ostreopsis cf. siamensis*



7

Macroalgas – *Pseudo-nitzschia multistriata*, *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnionella ternifolia*, *Asparagopsis armata*, *Symphycladia marchantioides*, *Codium fragile* spp., *Colpomenia peregrina*,



17

Macroinvertebrados – *Ficopomatus enigmaticus*, *Watersipora subtorquata*, *Corbicula fluminea*, *Crassostrea gigas*, *Mya arenaria*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Ruditapes philippinarum*, *Acartia tonsa*, *Ampelisca heterodactyla*, *Balanus improvisus*, *Callinectes sapidus*, *Eriocheir sinensis*, *Jasus lalandii*, *Rhithropanopeus harrisi*, *Corella eumyota*, *Microcosmus squamiger*, *Styela clava*

Amêijoia japonesa



Ameijoa-asiática (*Ruditapes philippinarum*) - Foi introduzida para aquacultura e está presente na Ria de Aveiro, estuários do Tejo e Sado e Ria Formosa.

- As populações do estuário do Tejo têm aumentado exponencialmente ao longo da última década e são alvo de pesca ilegal massiva
- A espécie nativa, ameijoa-boia (*Ruditapes decussatus*), ocupa o mesmo habitat e tem vindo a decrescer ao longo dos últimos anos



Amêijoja japonesa



Marisqueio manual



Ganchorra

- Algumas artes de pesca são extremamente lesivas para os fundos – não são salvaguardadas zonas de berçário para peixes e zonas de pradarias marinhas
- O uso de ganchorra pode levar à resuspensão de poluentes – agravamento da qualidade da água
- Os locais onde é pescada a amêijoja-japonesa pode gerar problemas de saúde pública



- A presença de espécies exóticas é relevante no estuário do Tejo
- O conhecimento sobre o impacto destas espécies sobre as comunidades nativas é insuficiente
- Os índices actualmente utilizados para avaliar o estado ecológico não consideram os efeitos negativos das espécies exóticas
- Impactes negativos da exploração comercial de amêijoa-japonesa - resuspensão de contaminantes, problemas de saúde pública e perturbação de zonas de elevada importância ecológica

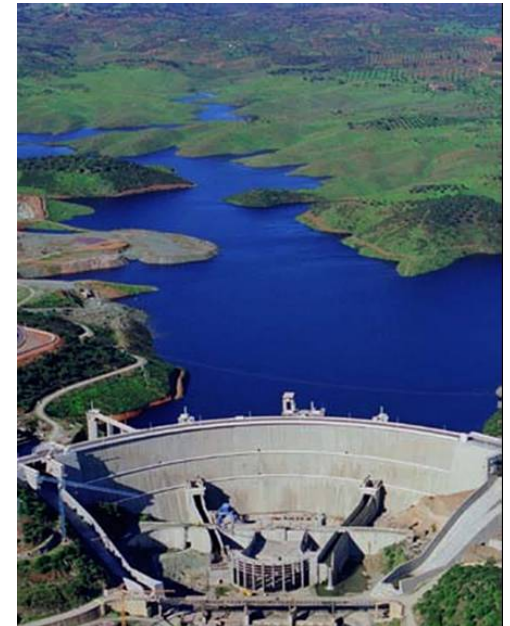


Influência dos caudais de água doce nas pescas



- A produção pesqueira da região costeira depende da quantidade de nutrientes disponíveis
 - Ressurgimento costeiro (*upwelling*)
 - Ressuspensão pela acção das marés
 - Descarga de água doce continental

- Os caudais provenientes dos rios dependem de características fisiográficas da bacia hidrográfica, mas também podem ser condicionadas pela acção do humana
 - Alterações climáticas
 - Construção de barragens



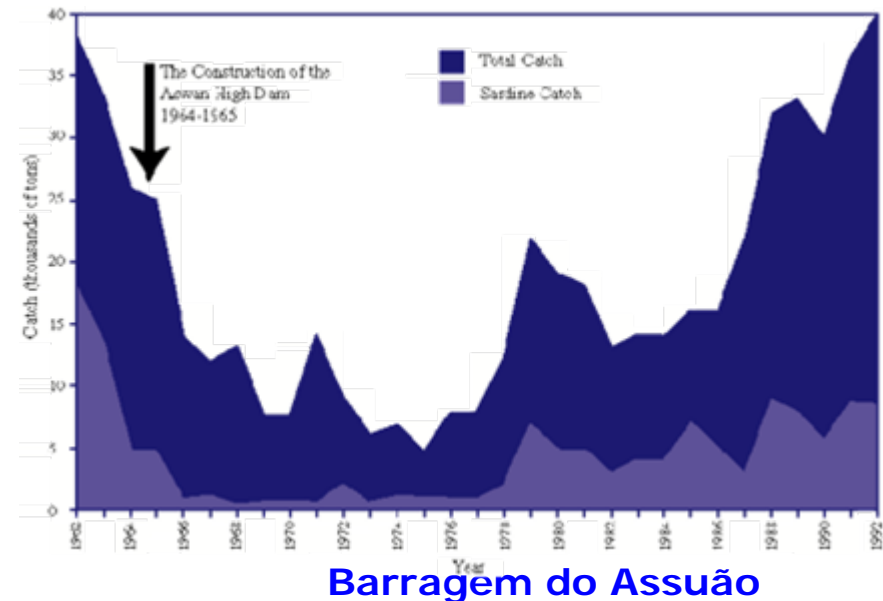


Delta do Mississippi

Influência dos estuários nas zonas costeiras



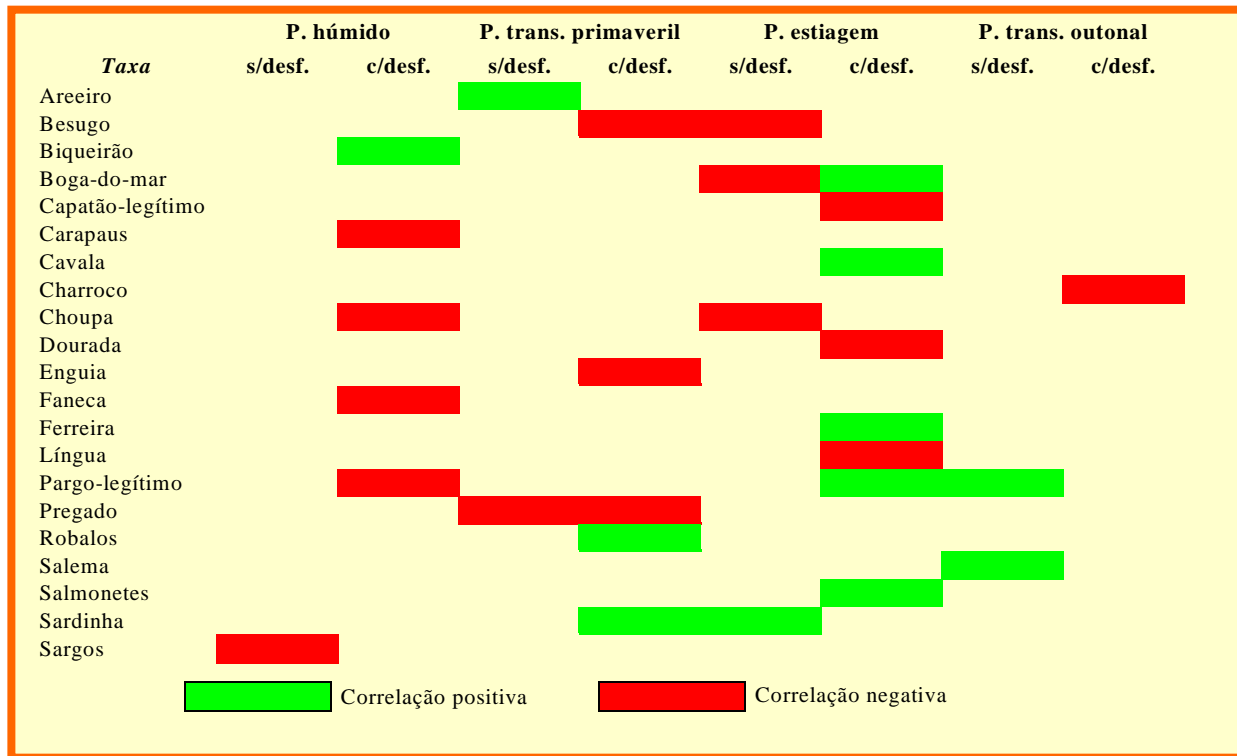
- Durante o enchimento da barragem do Assuão os caudais foram reduzidos em cerca de 90% e houve uma quebra drástica dos caudais afluentes ao delta do Nilo
- Durante o enchimento da barragem do Assuão os caudais foram reduzidos em cerca de 90%
- Redução da pesca total em 30.000 toneladas, afectando particularmente a pesca da sardinha



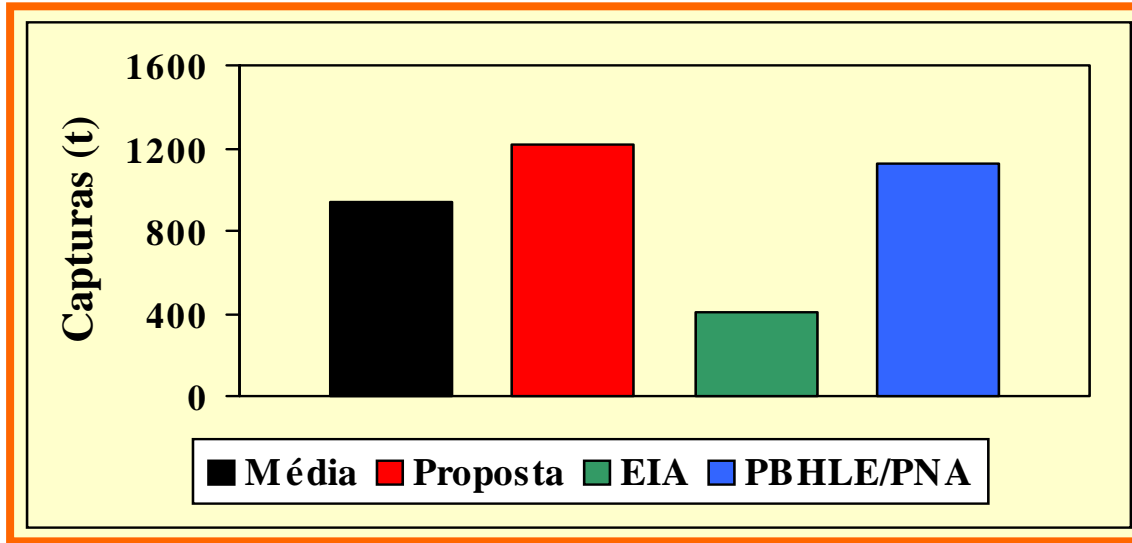


- Foi estudada a relação entre os caudais de água doce do Guadiana e as pescas na zona costeira adjacente (Almeida *et al.*, 2004)
- Foram analisados os efeitos no próprio ano e o efeito desfasado dos caudais – sucesso do recrutamento
- Foram analisados os efeitos dos caudais nas várias épocas do ano
- Foi efectuada uma estimativa das pescas esperadas com o regime de caudais observado em 1988-2000, proposto pelo EIA do Alqueva, proposto pelos planos de bacia/PNA e foi efectuada uma proposta para otimizar as pescas

Influência dos estuários nas zonas costeiras



- O rendimento piscatório de algumas espécies foi afectado pelos caudais afluentes
- Para algumas espécies houve um desfasamento temporal do efeito



Correlação entre o volume de pescado desembarcado e o caudal fluvial observado no Guadiana

- O regime proposto pelo EIA de Alqueva revelou-se o menos favorável para o rendimento piscatório

Os caudais dulciaquícolas e os migradores



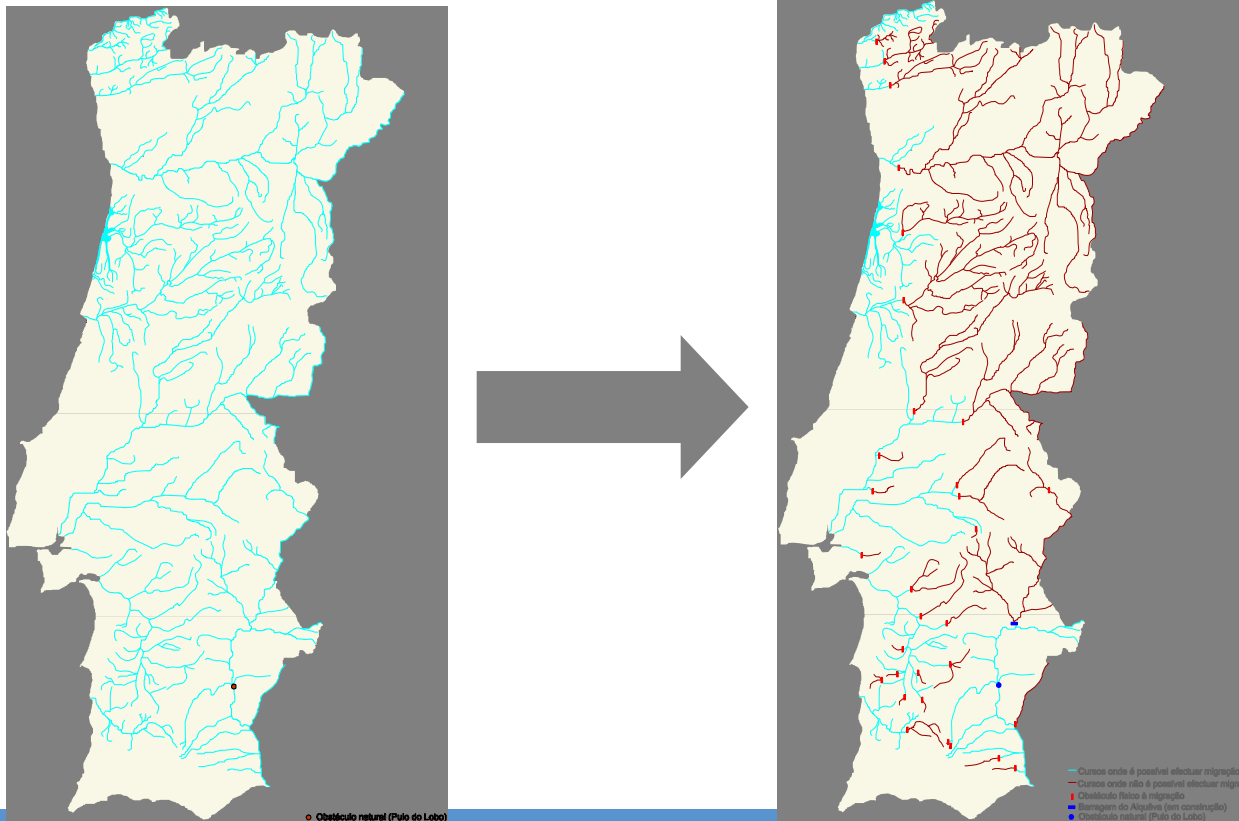
Biodiversidade

- a) Substituição de espécies e perda de biodiversidade
- b) Fragmentação de populações

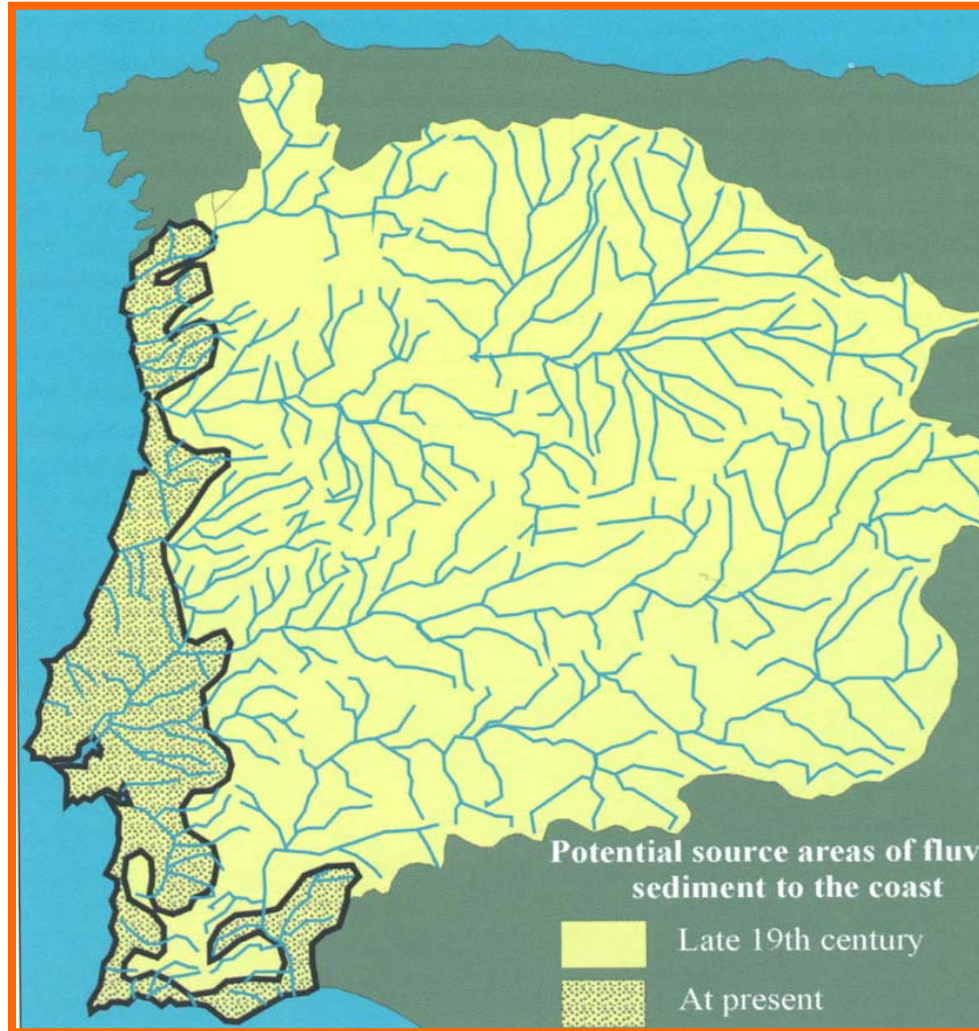
Grandes mamíferos
Peixes migradores

Habitat potencial para peixes migradores

Habitat disponível devido a obstáculos físicos



Os caudais dulciaquícolas e os migradores



- Redução do habitat disponível para peixes migradores



Efeitos das barragens para a enguia

Modificam os caudais e o habitat disponível:

- **Dificultam a migração por falta de estímulos**
- **Alteram o habitat ideal para a enguia**





Efeitos das barragens para a enguia

Reduzem a área de distribuição disponível

- Só juvenis conseguem transpor obstáculos verticais e de moderada dimensão



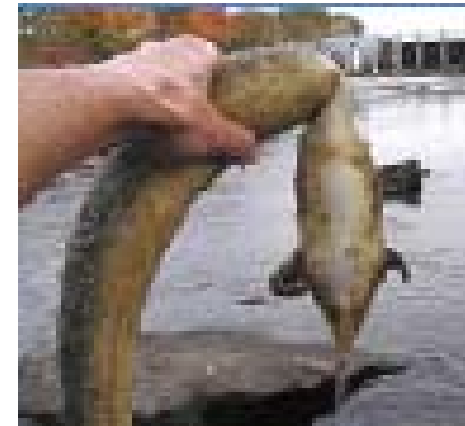
- Grave porque mortalidade depende da densidade



Mortalidade nas turbinas



- Ferimentos graves ou letais podem ocorrer nas turbinas quando as enguias prateadas iniciam a sua migração para jusante em direcção ao Mar dos Sargaços





- A redução dos caudais de água doce tem um efeito negativo sobre o rendimento piscatório das zonas costeiras adjacentes
- A presença de obstáculos físicos é uma ameaça para a conservação de peixes migradores

