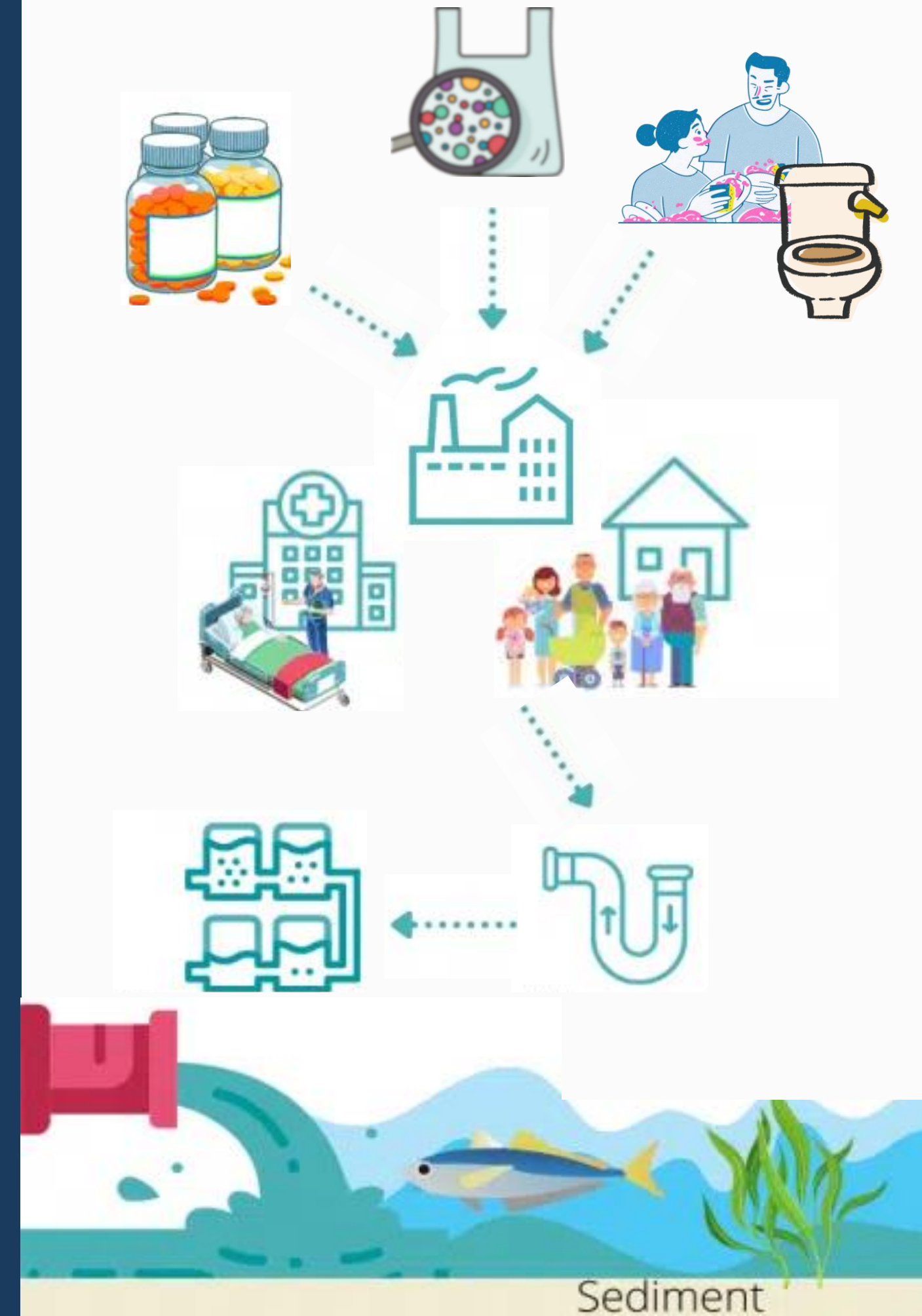


Modelos ecológicos na avaliação do risco

29 de outubro de 2025



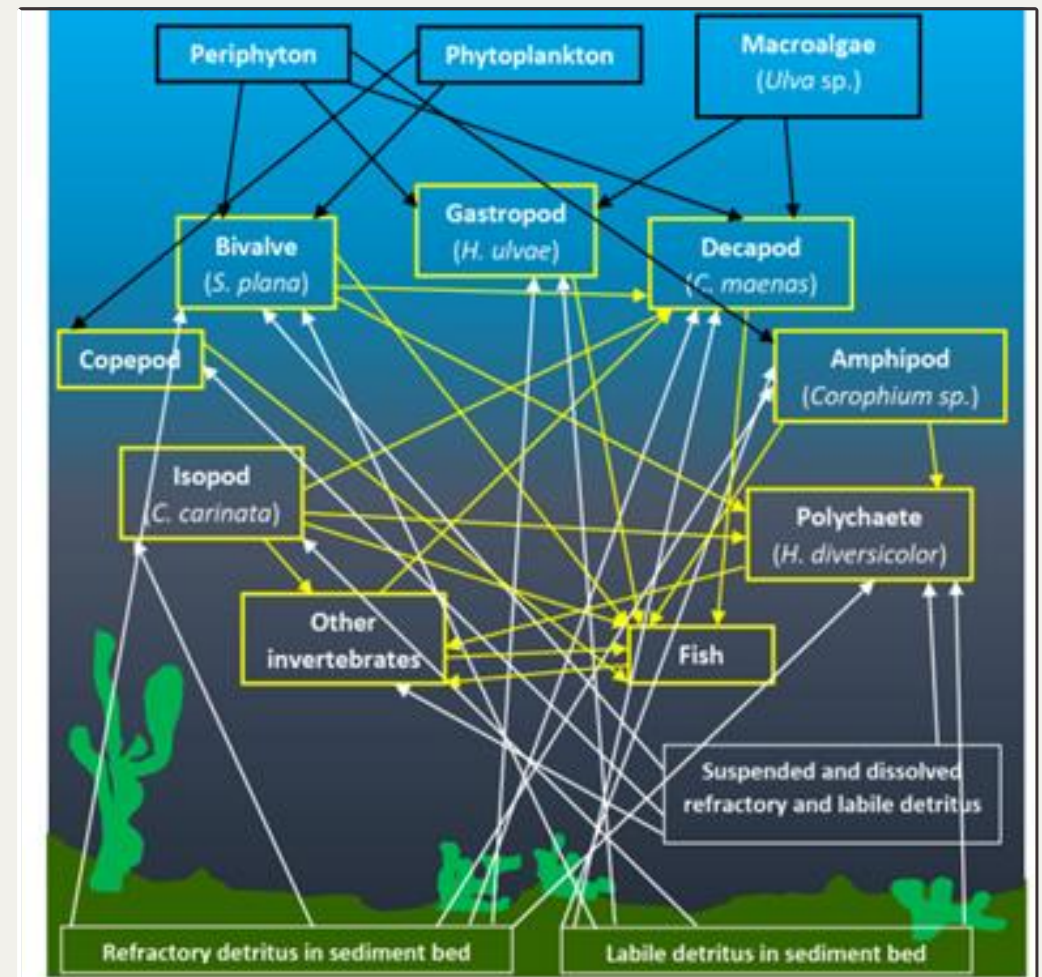
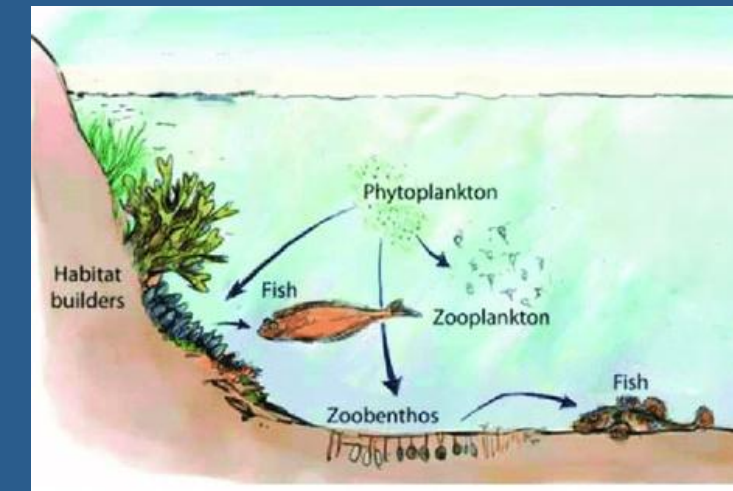
Porquê usar modelos

Importância na avaliação ambiental

Como representação da realidade ...

Os modelos ecológicos ajudam a **compreender** como as pressões ambientais impactam os ecossistemas, fornecendo uma ligação clara entre essas pressões e os efeitos biológicos que resultam delas.

- interações diretas → Ecotoxicologia
- interações indiretas → Teia trófica



Porquê usar modelos

Importância na avaliação ambiental

Permite testar cenários futuros

Utilizando modelos, é possível **simular diferentes cenários** de estresse ambiental ao longo do tempo, como:

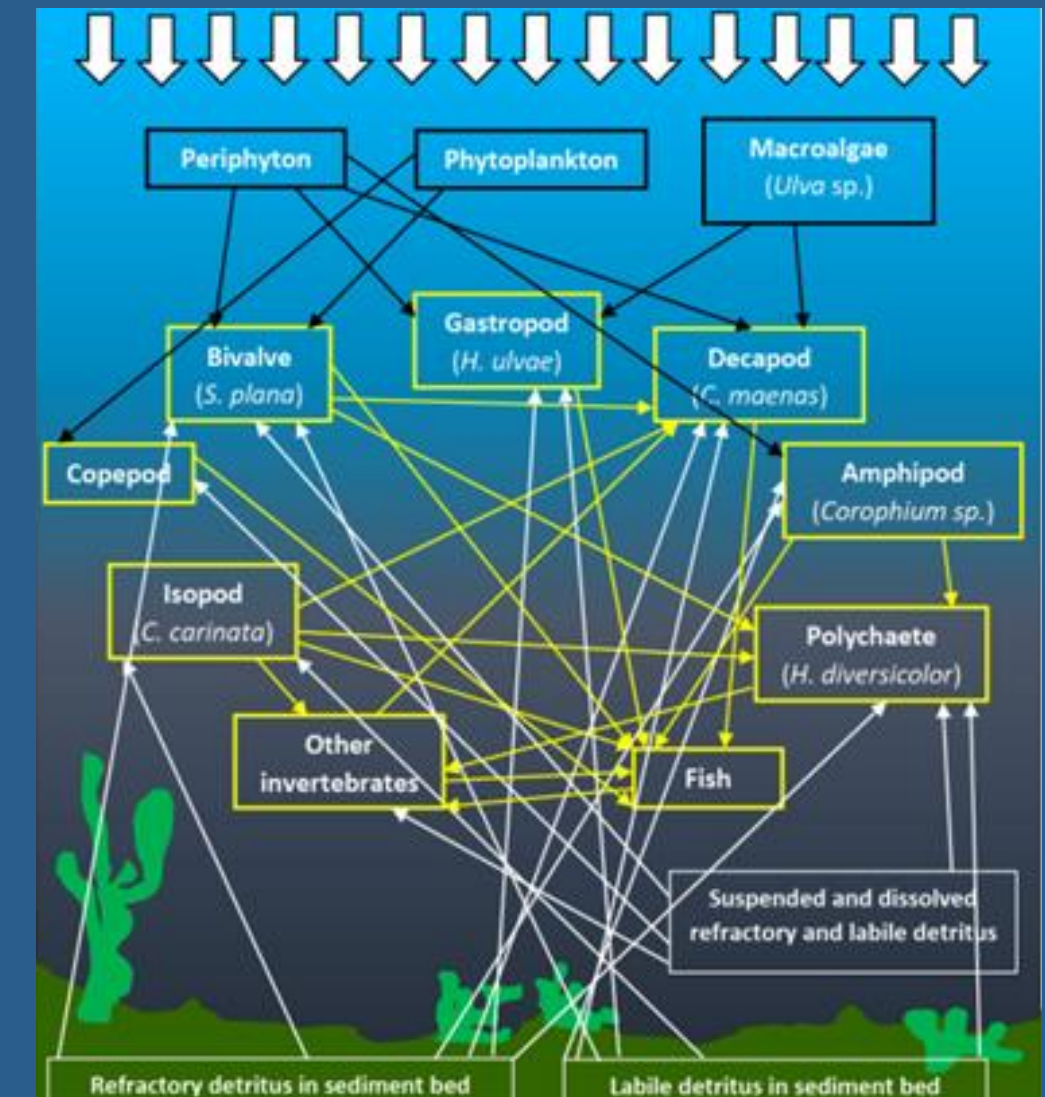
- diferentes concentrações de poluentes
- mudanças climáticas (variações de temperatura e pH)

permitindo uma análise mais profunda antes da tomada de decisões.

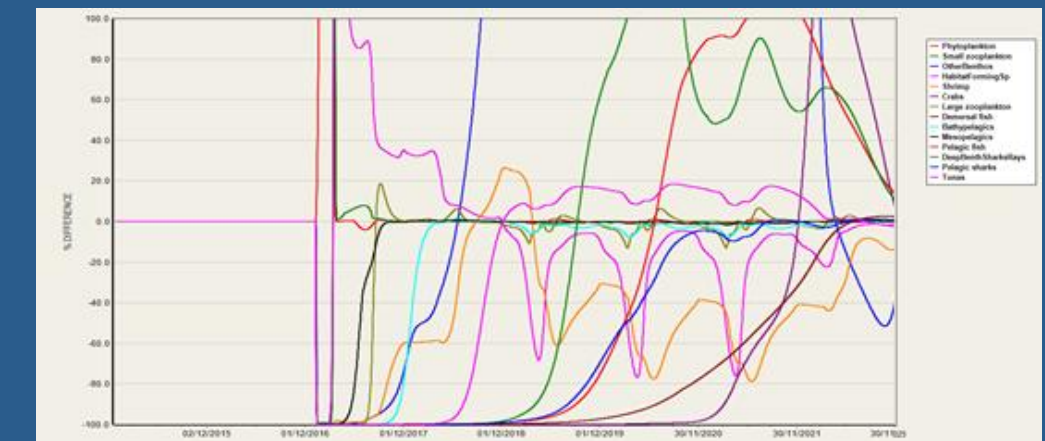
Pressões



Modelo de Teia Trófica



Efeitos ao longo do tempo



Porquê usar modelos

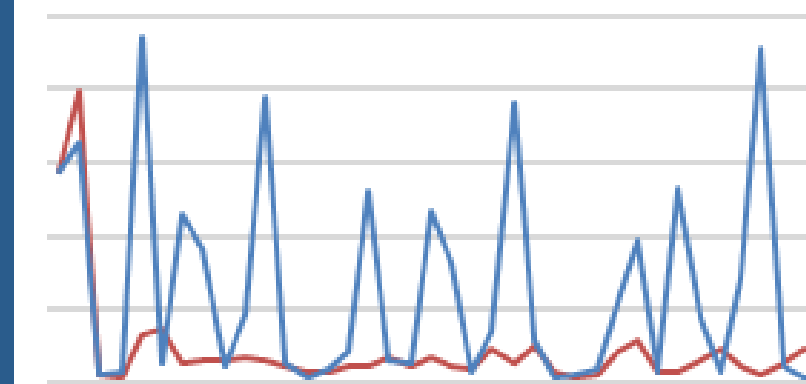
Importância na avaliação ambiental

Identificar grupos-chave

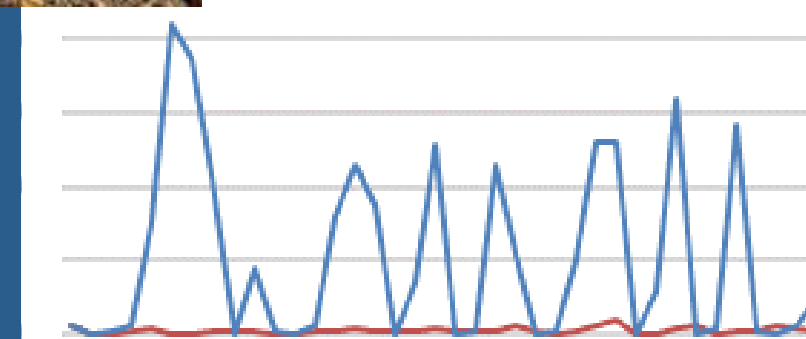
Modelos eficazes permitem identificar **espécies chave** e períodos críticos de risco, ajudando a direcionar esforços de monitorização e proteger os ecossistemas mais vulneráveis.



Poliquetas



Bivalves



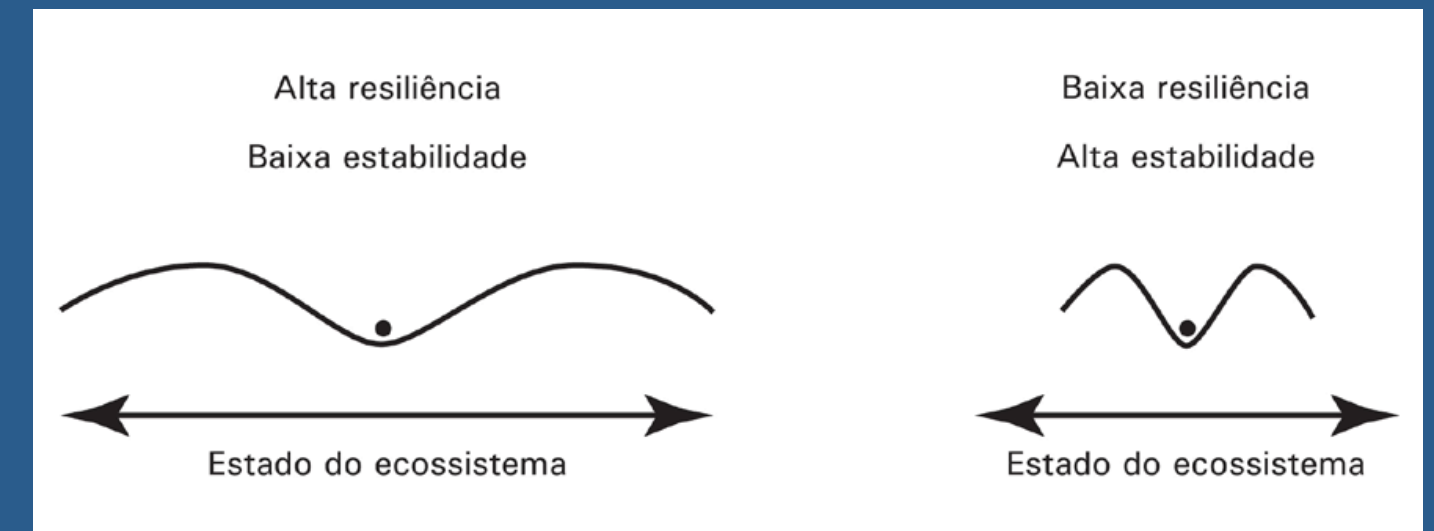
Porquê usar modelos

Importância na avaliação ambiental



Identificar alterações no sistema como um todo

Modelos fornecem indicadores globais do ecossistema, permitindo avaliar o **estado global do sistema** (ex. grau de resiliência)



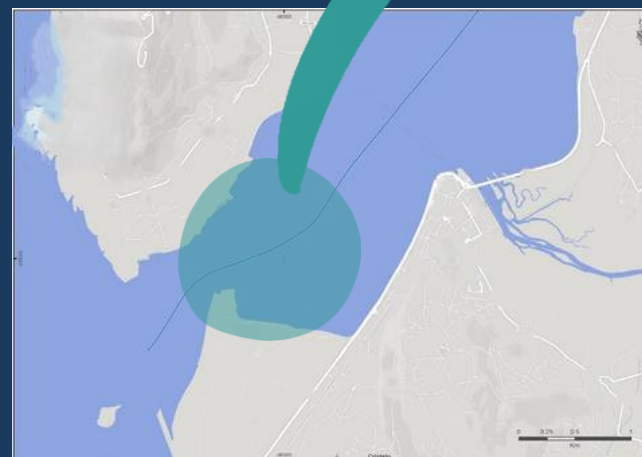
METODOLOGIA

Projeto BlueWWater

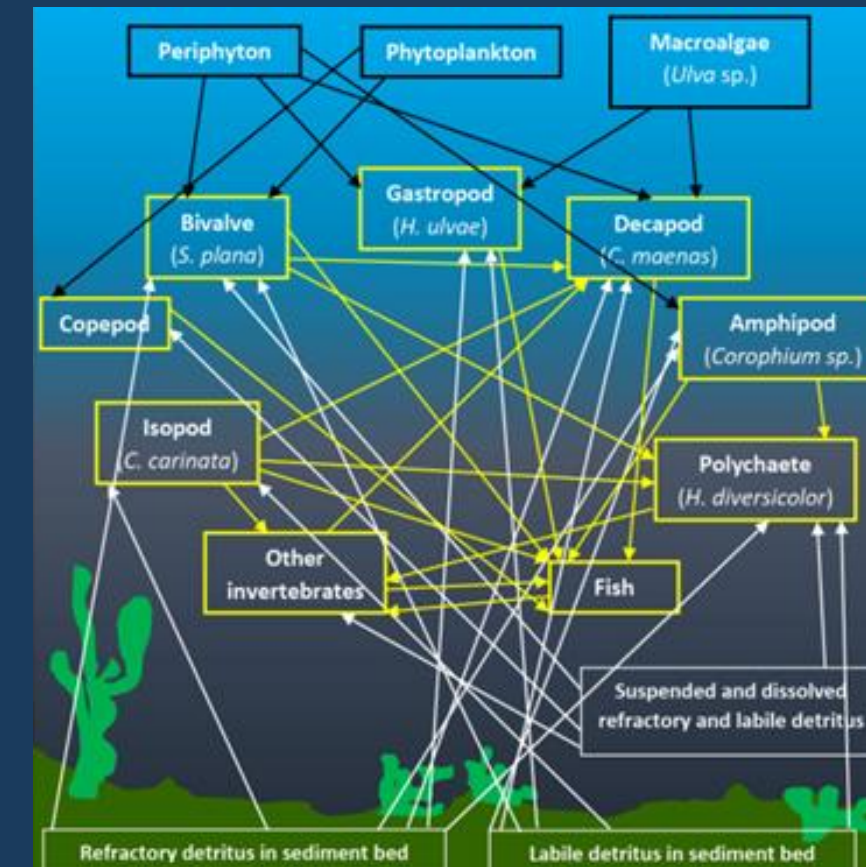
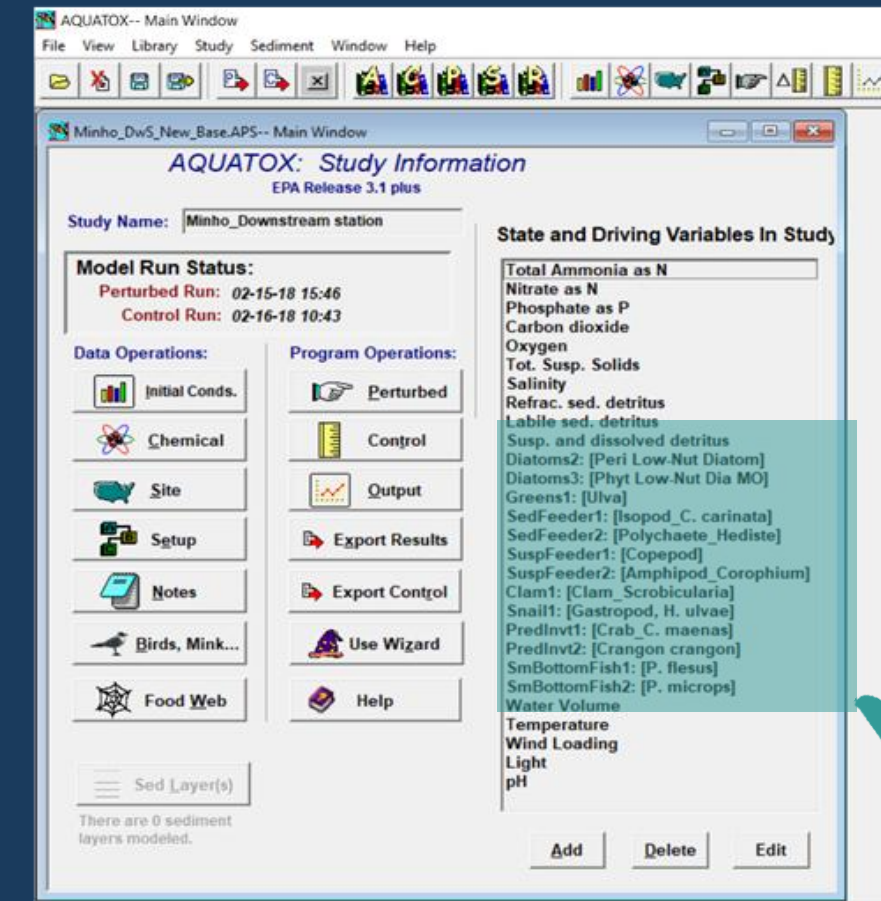
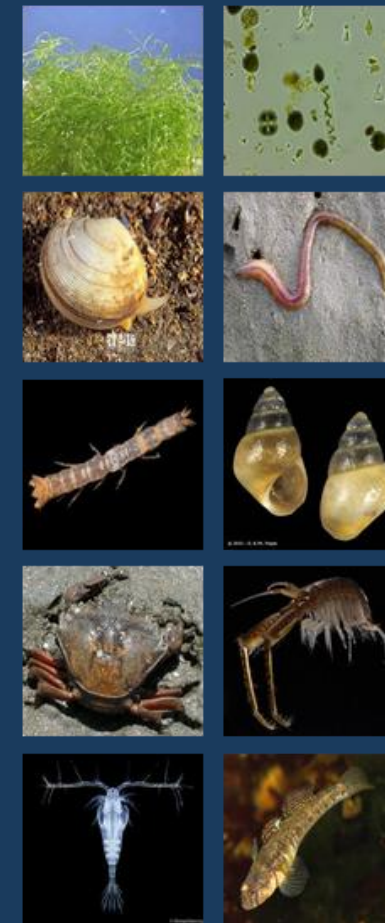
1- Modelo Teia Trófica do Estuário do Minho

REPRESENTAÇÃO DA REALIDADE

O modelo AQUATOX **calibrado com dados** locais e históricos do estuário do Minho, representa a **teia trófica** da comunidade e a **resposta fisiológica** das espécies às condições ambientais.

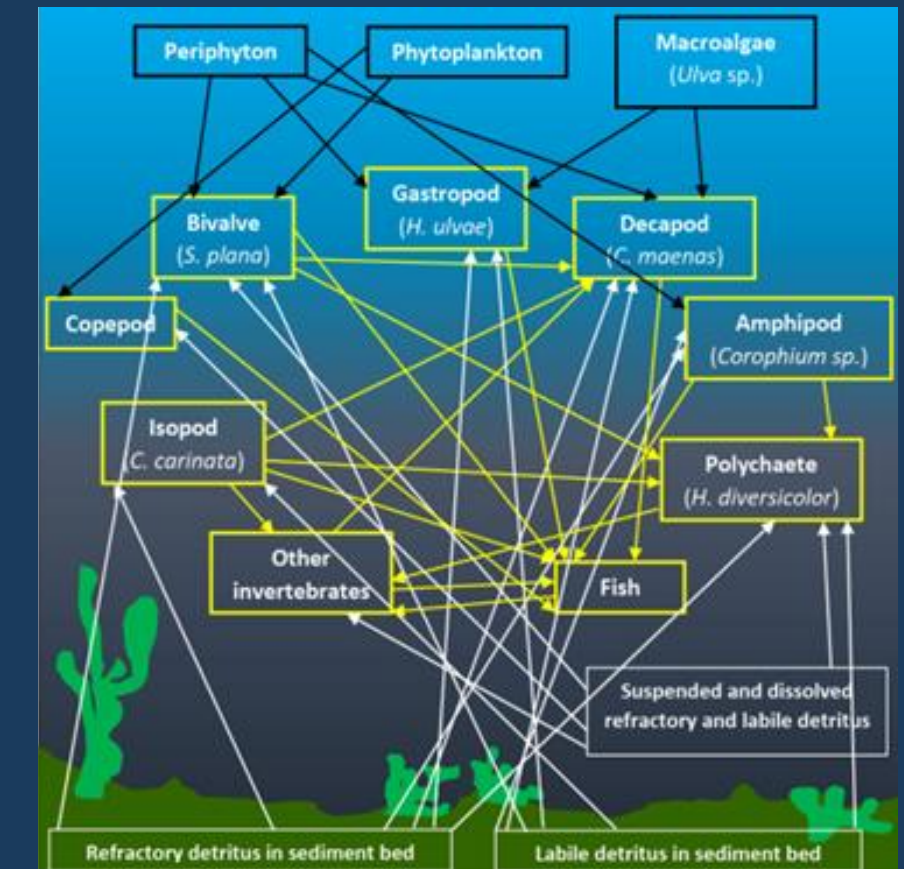
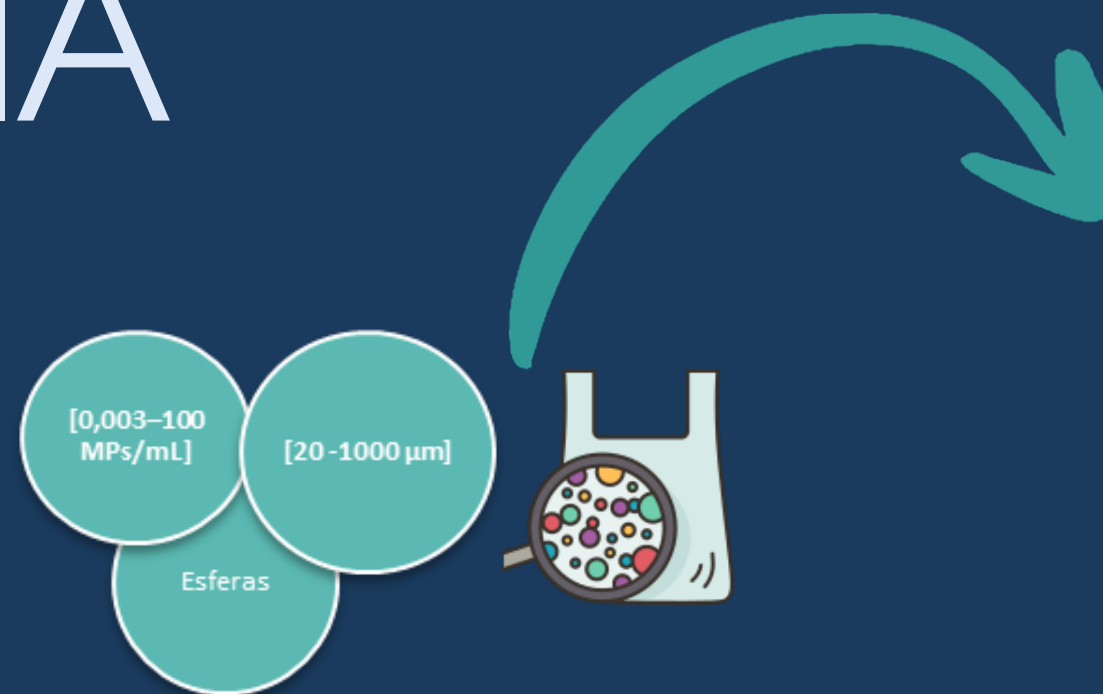


Local de estudo
Estuário do Minho



METODOLOGIA

Projeto BlueWWater



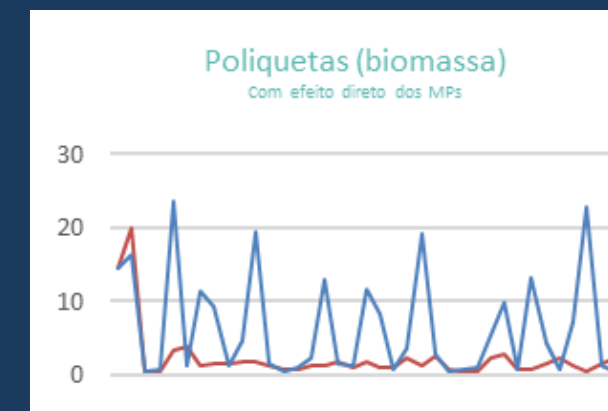
2- Simulação com microplásticos (MP)

IMPACTOS DOS MPs NO SISTEMA

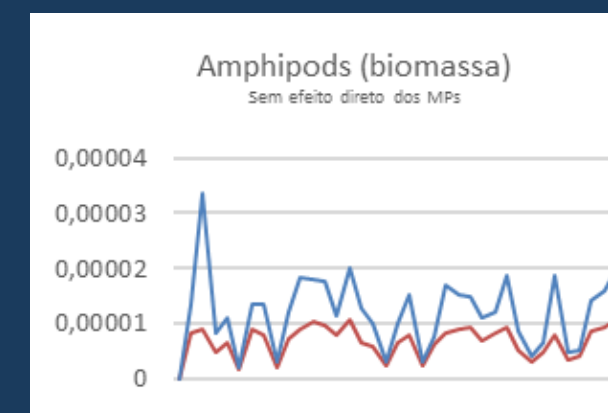
Cenários com **diferentes níveis de MPs**

(concentrações, forma e tamanhos) permitindo avaliar impactos (diretos e indiretos) nas espécies e na saúde do ecossistema estuarino.

Os efeitos foram incluídos no modelo através de variações nos **processos de ingestão, respiração, reprodução e mortalidade** das espécies.

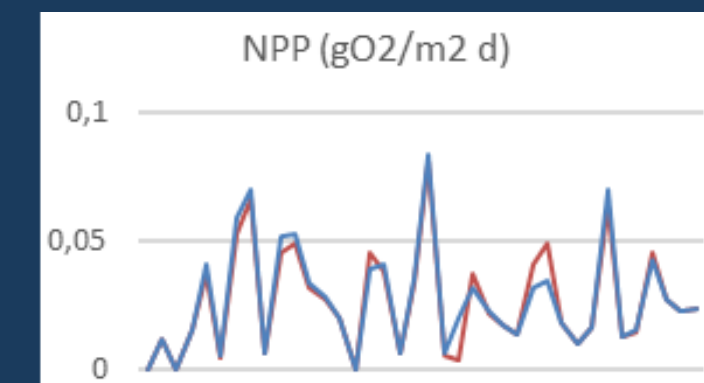


Efeito direto
negativo



Efeito indireto
negativo

alteração nas características do sistema
relativamente estável (resiliente)



METODOLOGIA

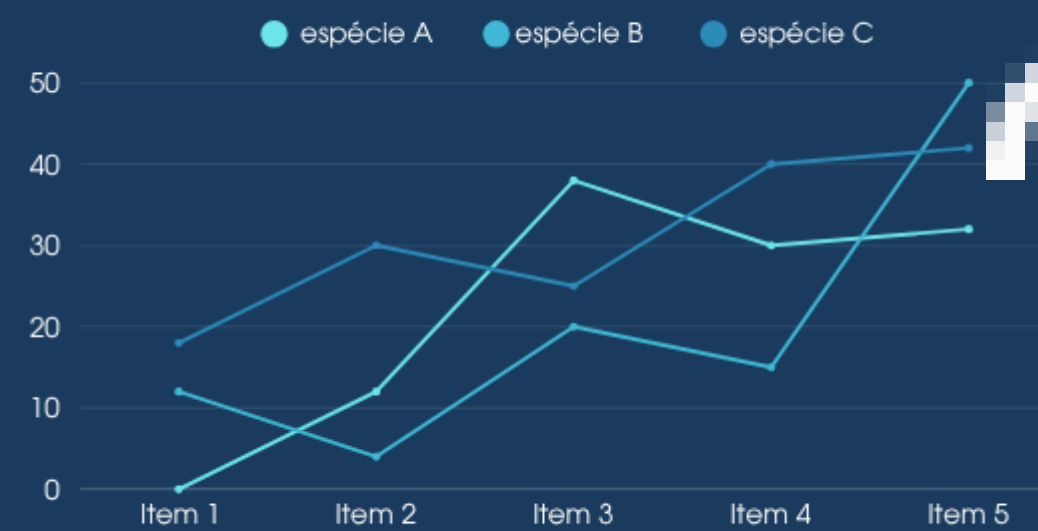
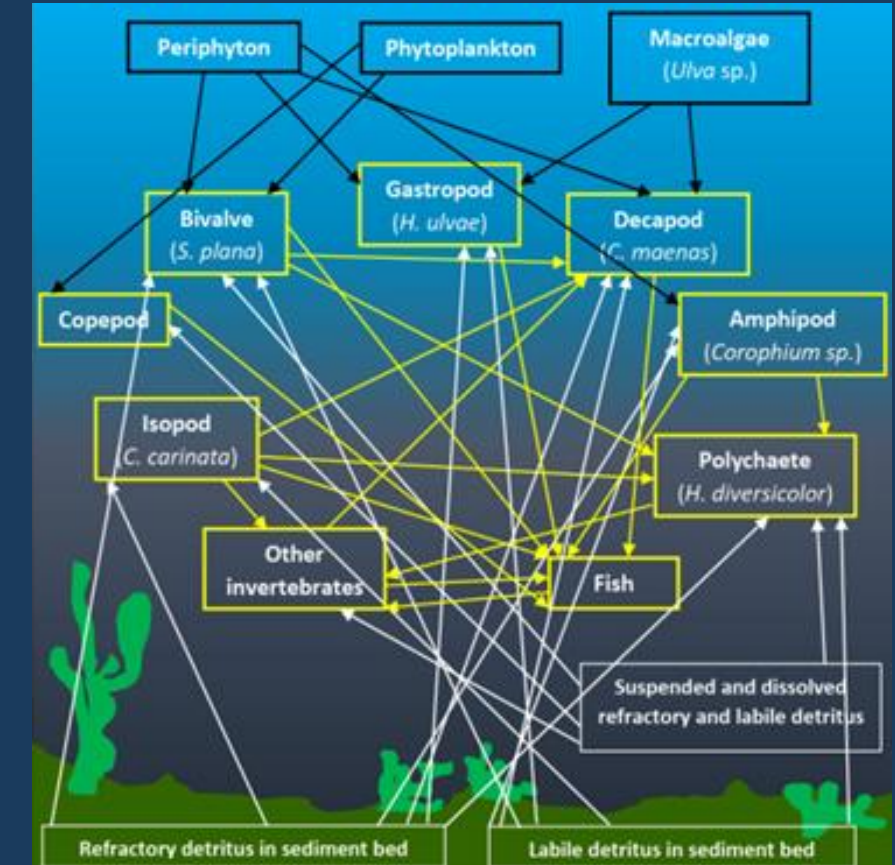
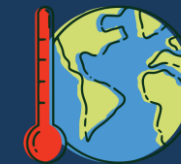
Projeto BlueWWater

3 - Simulações futuras

VARIOS FATORES DE PRESSÃO

Para além dos **MPs**, o modelo permitirá também incluir os efeitos de:

- **Aumento da temperatura** → Alterações climáticas
- **Concentração de nutrientes** → descargas de água residuais com distintos tratamentos
- **Contaminantes** → Diclofenato e BPAHs



METODOLOGIA

Projeto BlueWWater

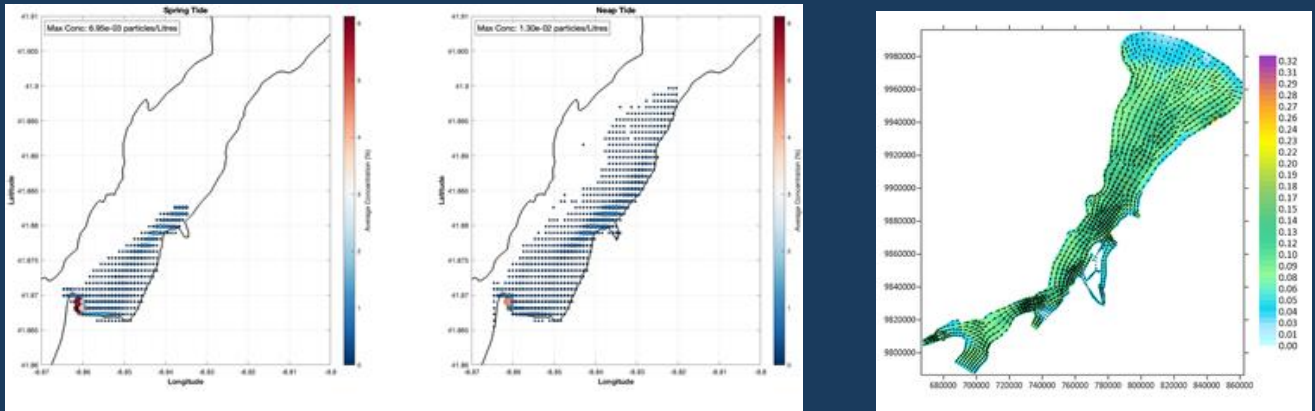
3.1 - Cenários futuros

INTEGRAÇÃO MODELO HIDRODINÂMICA

A hidrodinâmica do estuário determina o **grau de exposição dos organismos às pressões ambientais**, como concentração poluição, aumento da temperatura.

Assim para nos ajudar a definir as condições de simulação das pressões em estudo, os resultados (Outputs) do **modelo de hidrodinâmico** foram usados para definiras os cenários: intensidade, localização e duração da pressão (inputs) das simulações dos **modelos ecologicos**

MODELOS
HIDRODINÂMICOS



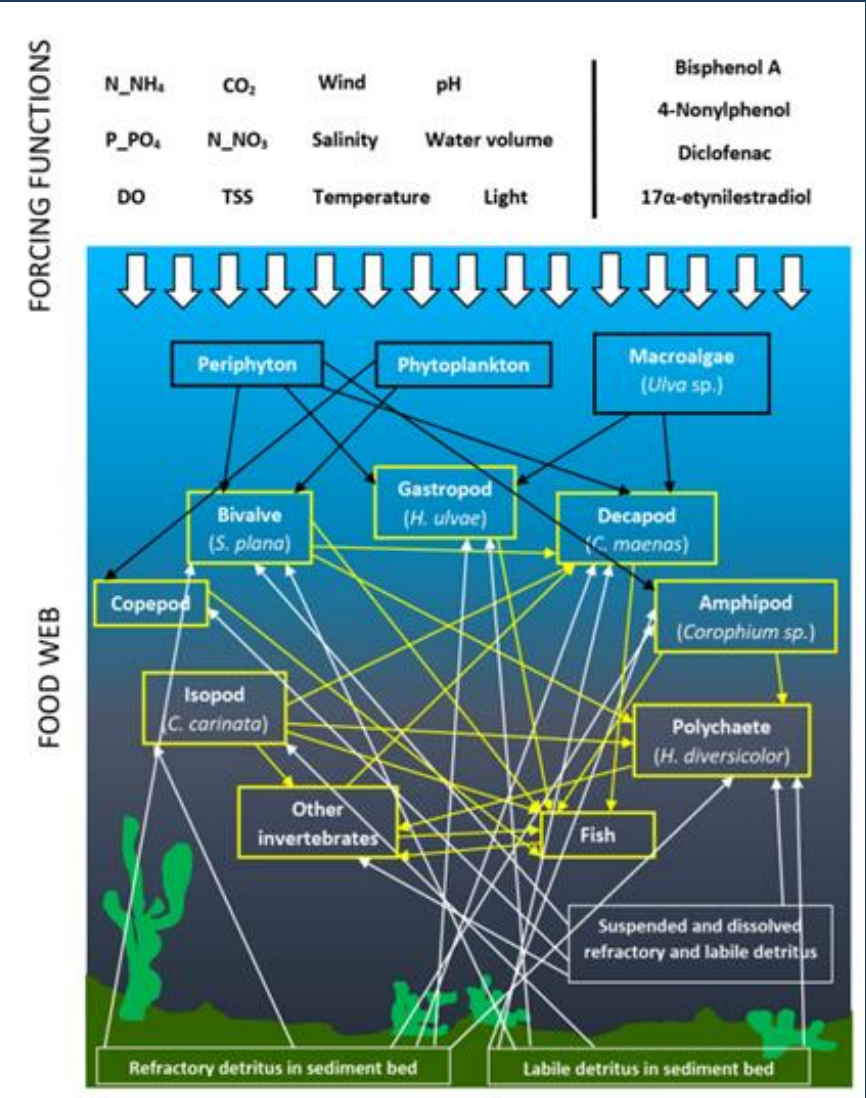
Outputs

Valores das pressões que o estuario poderá vir a experimentar



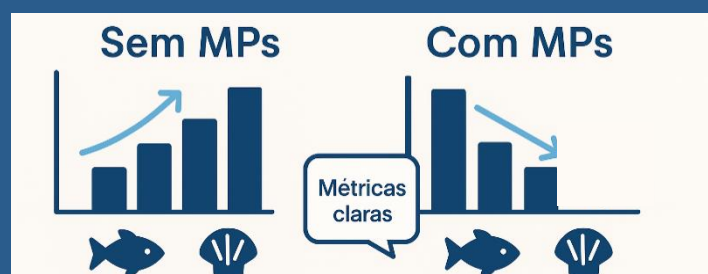
Inputs

MODELO
ecológico - TEIA trófica



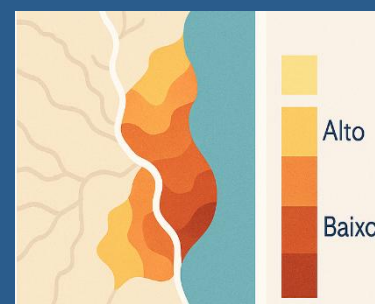
Avaliação de Risco

Resultados práticos do modelo



Interpretação Acessível

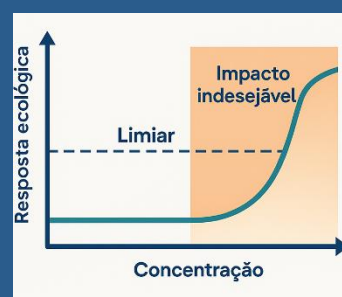
- Métricas claras e comparação de cenários (sem/ com MPs) tornam os impactos evidentes..



Mapas de Risco e Limites Seguros

- Avalia os **valores-limite** a partir dos quais surgem impactos indesejáveis
- Mostram onde e quando* os efeitos são maiores.

* através da integração com os modelos hidrodinâmicos



Múltiplos Stressores

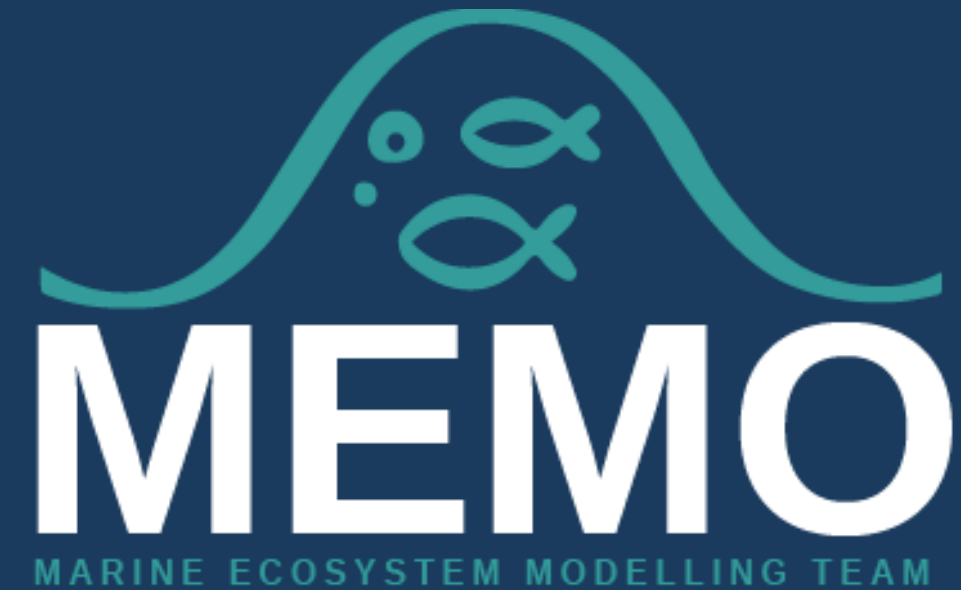
- Avaliação conjunta de MPs, temperatura, nutrientes, fármacos.
- Evidencia efeitos diretos/indiretos nas espécies e no ecossistema global

FORNECENDO DADOS CRUCIAIS PARA A TOMADA DE DECISÕES SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO.

Obrigada pela atenção

Apresentador:
Miguel Santos

em representação da:
MEMO team



Equipa



Irene Martins (PI)



Alexandra Guerra



Alexandre Moreira