



# LIFE Águeda

Workshop

Passagens Naturalizadas: Desenho, Construção e Monitorização



## REABILITAÇÃO DO RIO MONDEGO PARA OS PEIXES MIGRADORES

Bernardo Quintella, Catarina Mateus, Carlos Alexandre, Sílvia Pedro, Ana Filipa Belo, Esmeralda Pereira Pedro Raposo de Almeida

MARE / FCUL /UÉvora

28/07/2024

### LIFE Águeda

Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica do Vouga (LIFE16 ENV/PT/000411) [www.life-águeda.gov.pt](http://www.life-águeda.gov.pt)

Coordenação



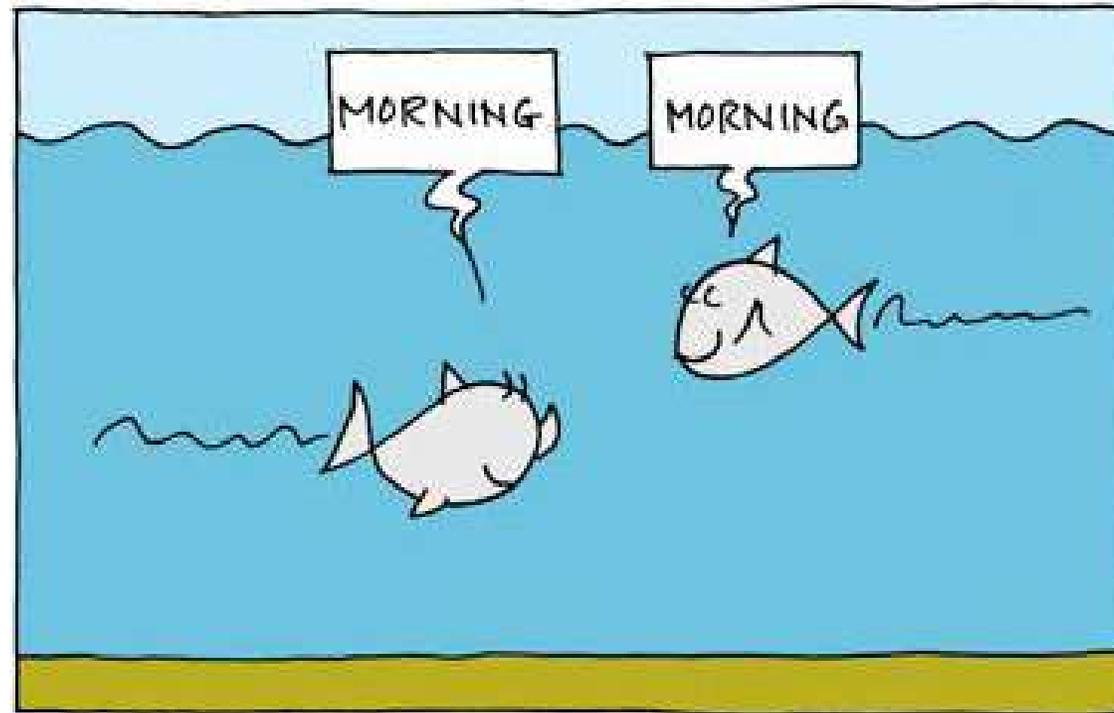
Parceiros



# Outline

- Migrações piscícolas
- Principais ameaças aos peixes migradores
- Conectividade fluvial
- Passagens para peixes: solução ou mitigação?
- Projeto piloto no rio Mondego: problemas e soluções
- Monitorização
- Gestão da pesca
- Replicação

# Migrações piscícolas

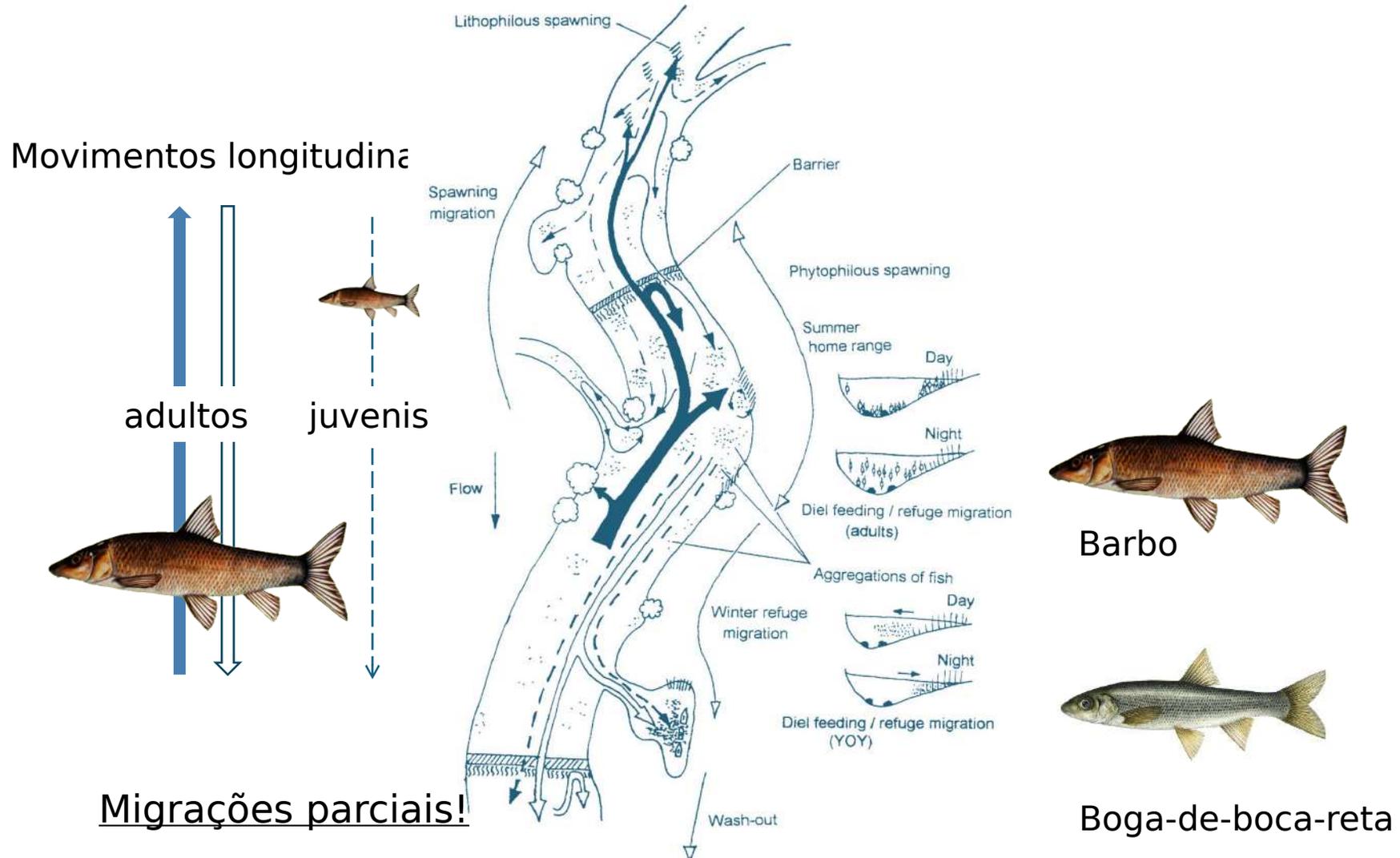


Fonte: From Sea to Source

# Migrações piscícolas

- **Potamódromas** (Grego: “Potamos” rio - “dromos” correm)
  - Migrações ao longo do sistema dulçaquícola;
- **Diádromas** (Greek: “Dia” entre)
  - Migrações entre o rio e o mar
  - Anádromas / Catádromas / Amfídromas
- **Oceanódromas** (Greek: “Oceanos” oceano)
  - Migrações no meio marinho;

# Peixes potamódromos



# Peixes anádromos



Sável



Savelha



Salmão do Atlântico



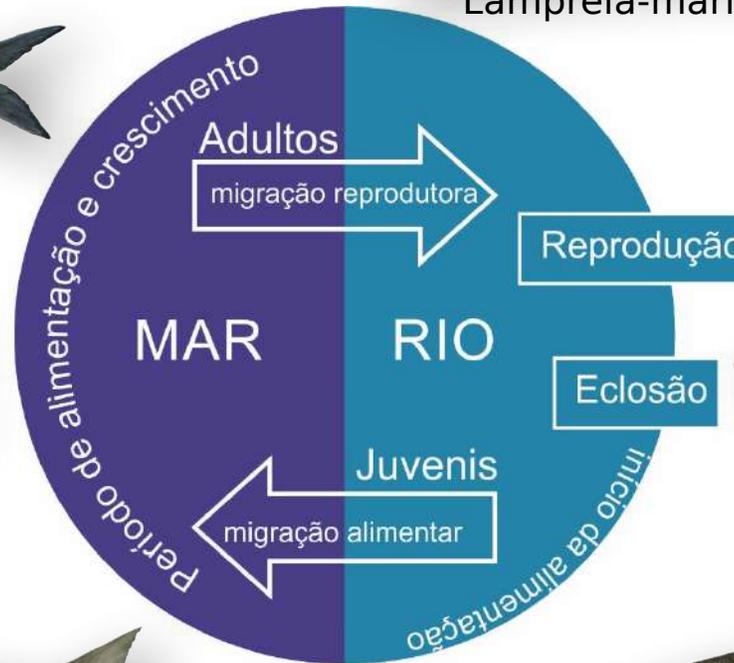
Lampreia-marinha



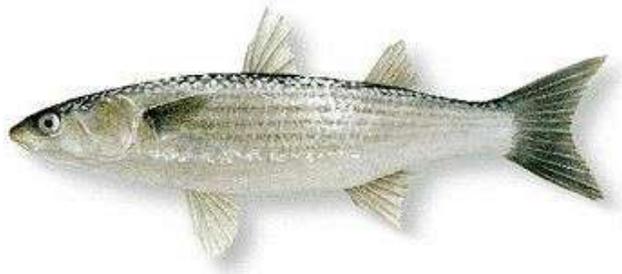
Lampreia-de-rio



Truta-marisca



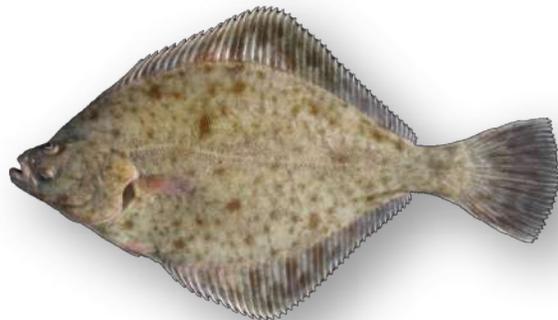
# Peixes catádromos



Muge



Enguia-europeia



Solha das Pedras



# Peixes diádromos como recursos vivos

A importância dos peixes diádromos ao longo da história da Humanidade



Representação pré-histórica de um salmão do Atlântico, (L'Abri du Poisson; rio Vézère -Bacia do Dordogne), França (**23 000 a.C.**)



Arte parietal do paleolítico (**23 000 and 17000 a.C**) no Vale do Côa(Portugal) aqui identificada como uma representação de um sável (Imagem: Luis Belo)

# Peixes diádromos como recursos

**vivos**

**A importância dos peixes diádromos ao longo da história da Humanidade**

**Armadilhas tradicionais de pesca – ‘pesqueiros’**



# Peixes diádromos como recursos vivos

## A importância dos peixes diádromos ao longo da história da Humanidade



# Ameaças aos peixes migradores

Principais constrangimentos à migração dos peixes anádromos



Poluição



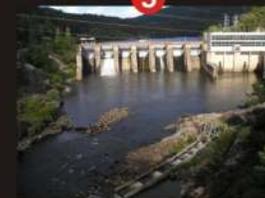
Pesca



Extração de inertes



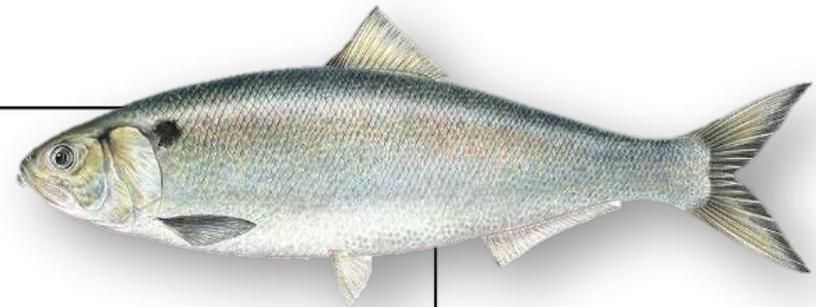
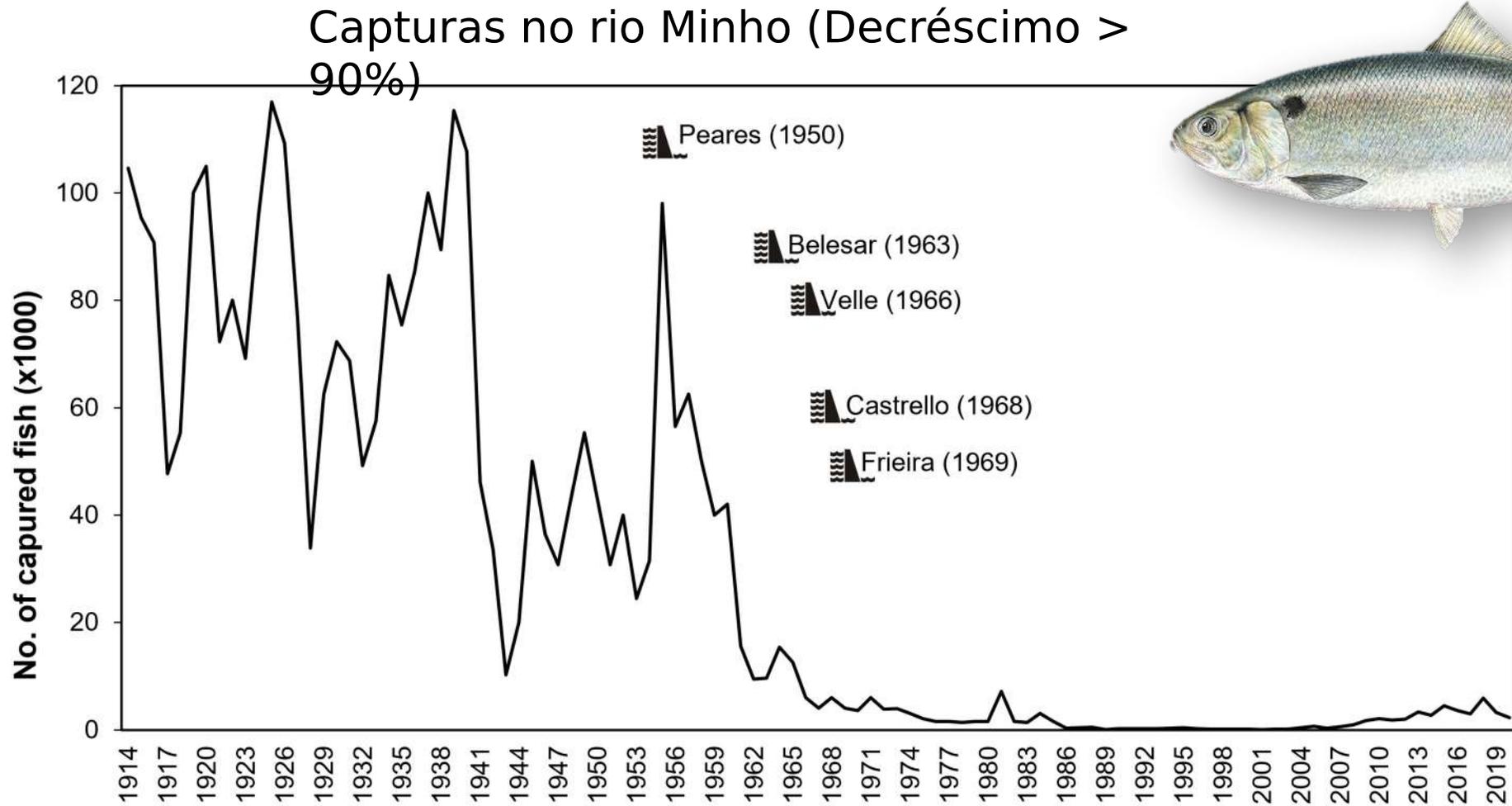
Açude



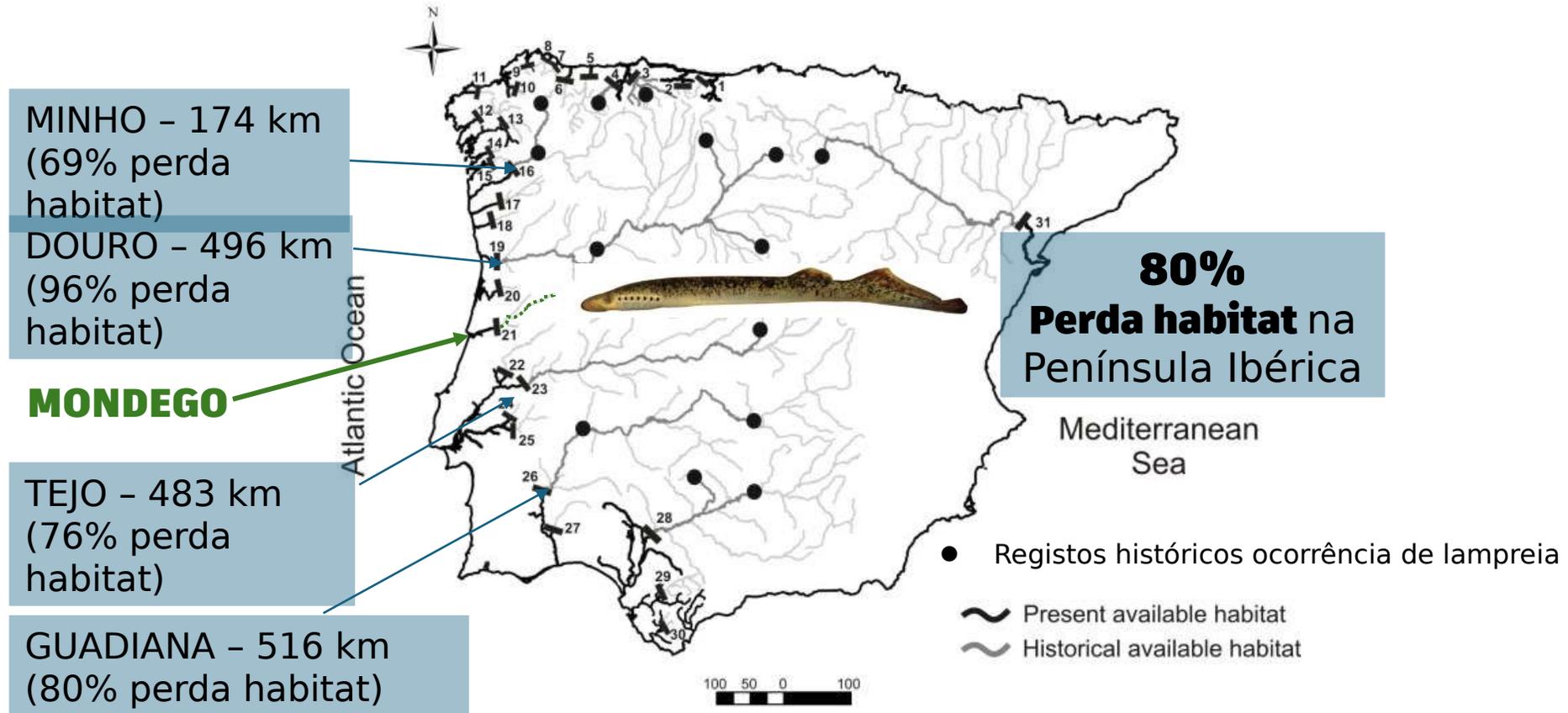
Barragem hidroelétrica

# Ameaças aos peixes migradores

## Colapso da pesca do sável no rio Minho ao longo do século XX



# Habitat disponível – Península Ibérica



*Mateus et al. (2012) End. Spec. Res.*

# A primeira baixa!



**Esturjão do Atlântico *Acipenser sturio***

**Estatuto de conservação:**

Global (IUCN 2011): *Criticamente em perigo*

Portugal: *Regionalmente extinto*

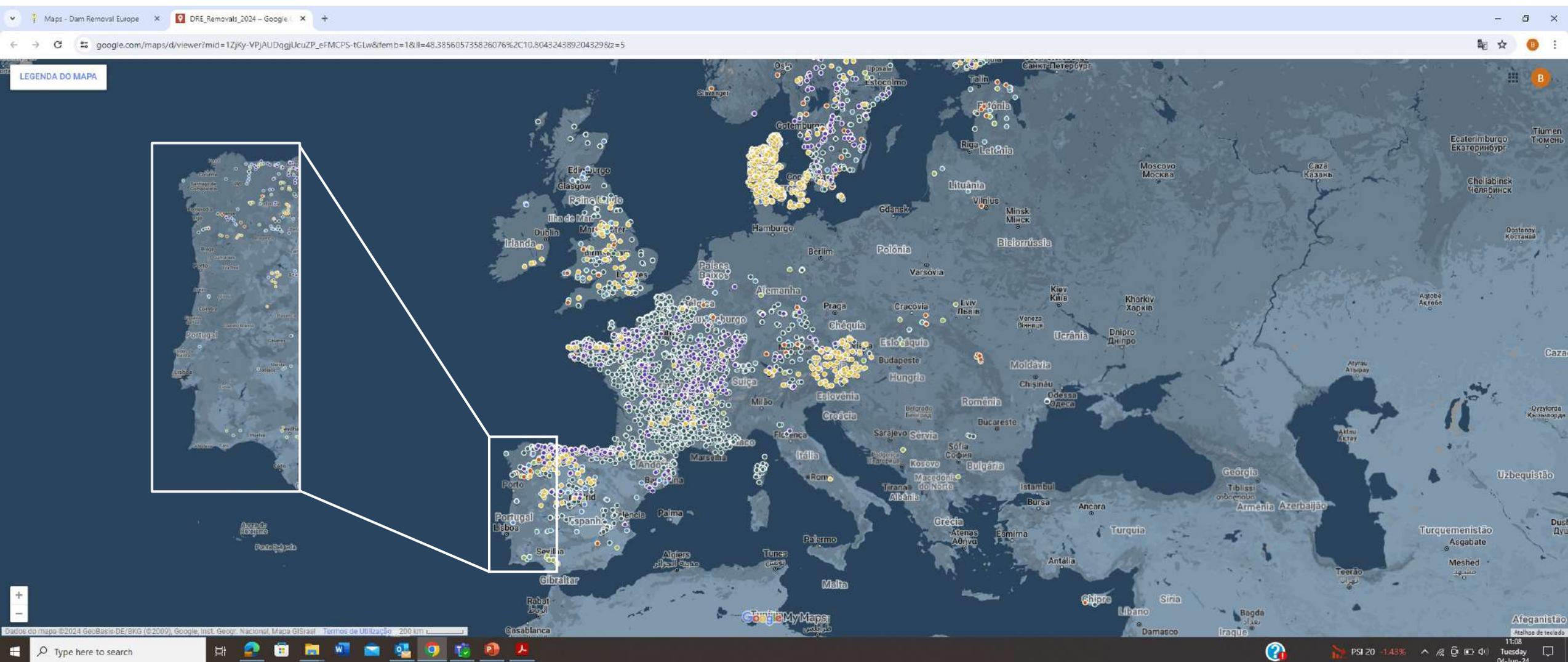


Solho (esturjão do Atlântico) capturado no rio Tejo junto a Ortiga (Mação) nos anos 40. Último registo de ocorrência no rio Tejo na década de 70

# Solução – remoção do obstáculo



# Solução – remoção do obstáculo



# Passagens para peixes – mitigação!



## 1) Bacias sucessivas

Estruturas compostas por várias bacias com declives pouco acentuados, que permitem superar o declive global do obstáculo por etapas. São vulgarmente designadas de "escadas para peixes". Primeiro dispositivo deste tipo a ser utilizado, sendo atualmente o mais comum. É especialmente indicado para açudes e barragens de pequena dimensão.



## 3) Passagens naturalizadas

Passagens artificiais, construídas no próprio leito ou na margem, que simulam características naturais dos rios quer na sua morfologia, quer nos materiais escolhidos na sua construção. Têm a vantagem de permitir migrações descendentes sem perigo para os peixes e são utilizadas em obstáculos de menor dimensão.



## 4) Eclusas

Passagens constituídas por duas câmaras, localizadas a montante e jusante do obstáculo. Os peixes são atraídos para a câmara de jusante, onde se verifica uma elevação do nível da água até atingir a altura da câmara de montante para onde os peixes são libertados. Utilizadas em obstáculos de maior dimensão.



## 2) Defletores

Canal retilíneo onde são colocados defletores em forma de U para reduzir o escoamento. Geralmente utilizados em obstáculos de menor dimensão, são especialmente dirigidos a espécies com grande capacidade de natação (i.e. salmonídeos).



## 5) Elevadores

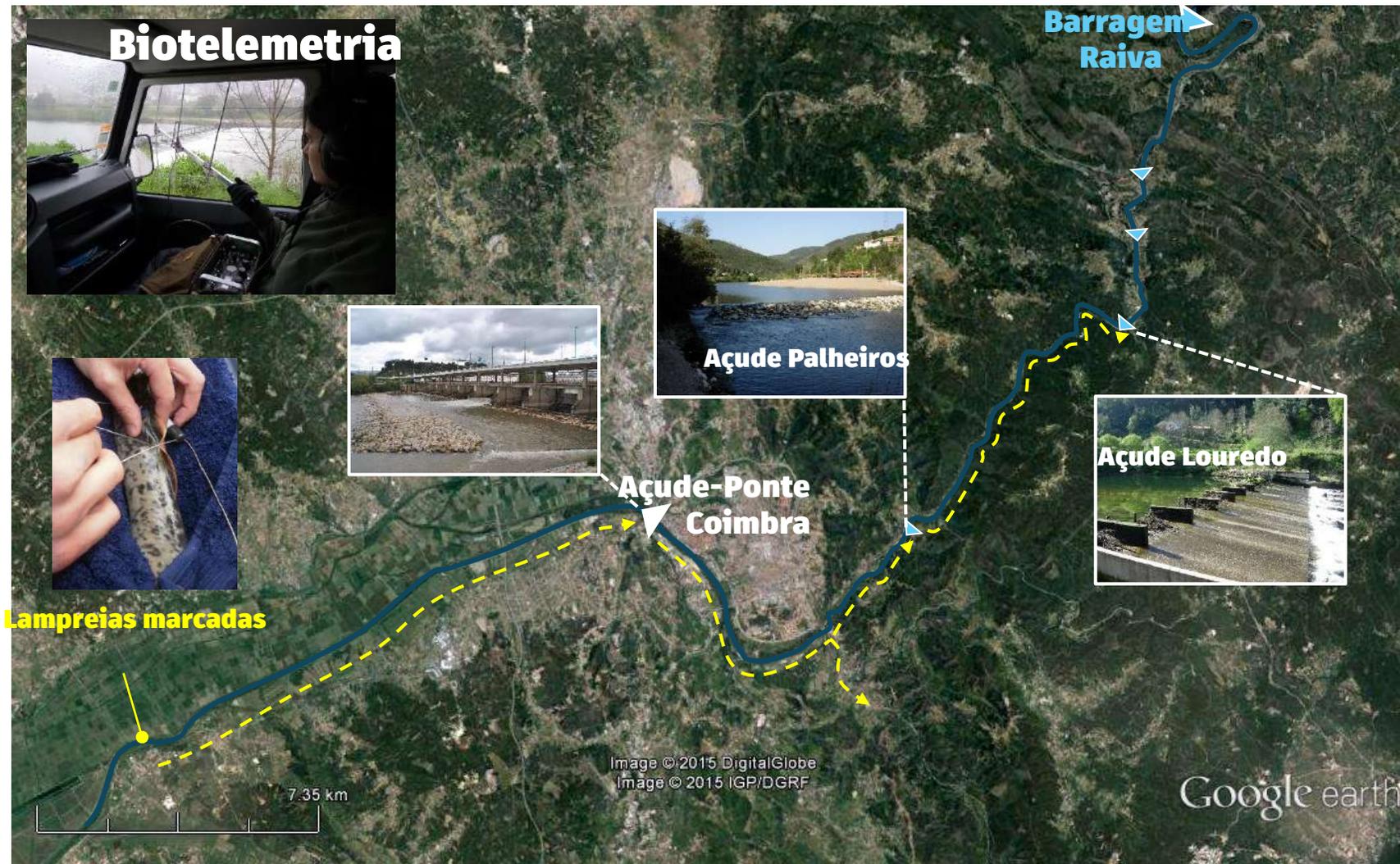
Os peixes são capturados a jusante do obstáculo, elevados através de um sistema mecânico e libertados na área a montante. Utilizados sobretudo em obstáculos de maior dimensão.

# Rio Mondego – projeto piloto

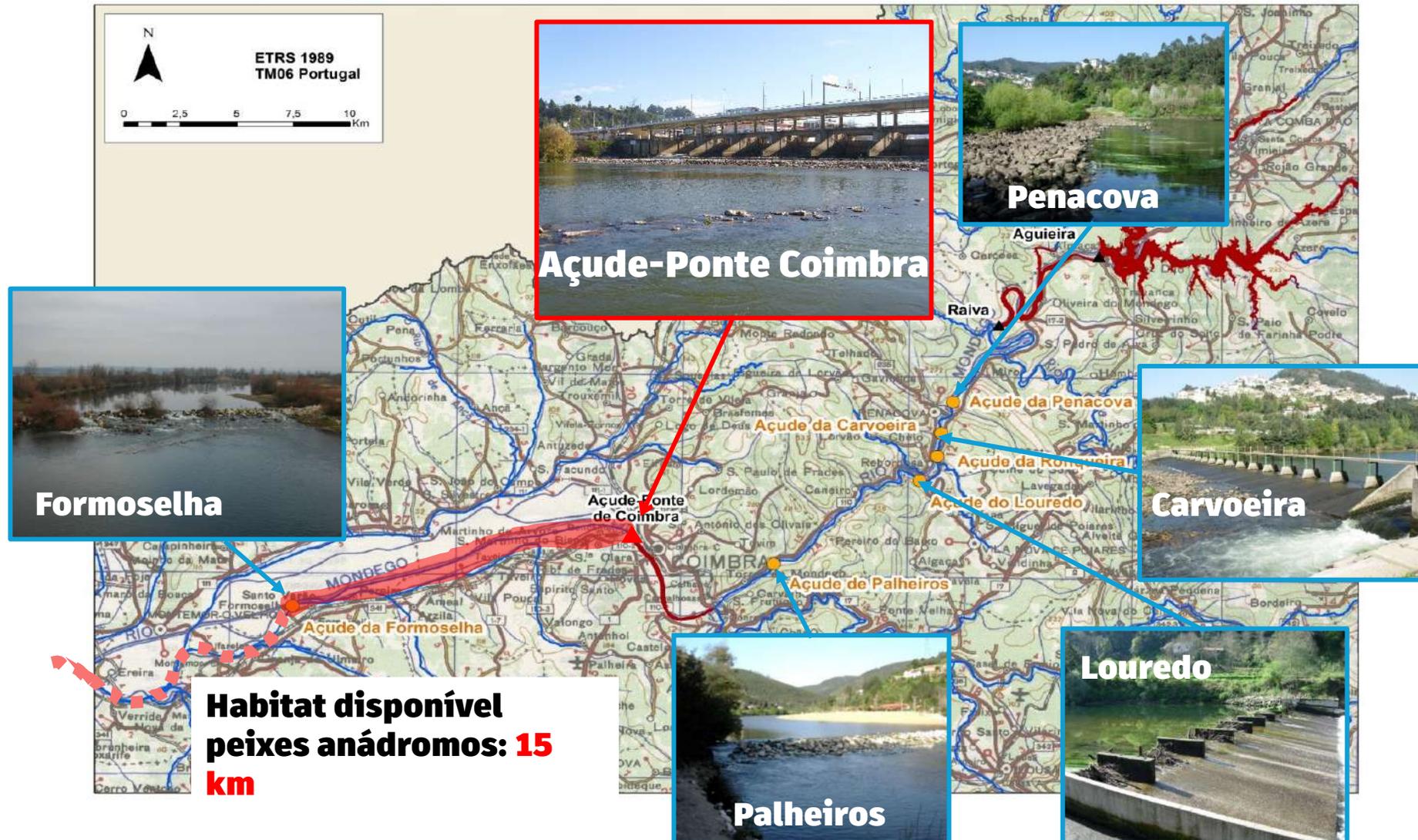
Desobstrução do rio Mondego às migrações piscícolas!



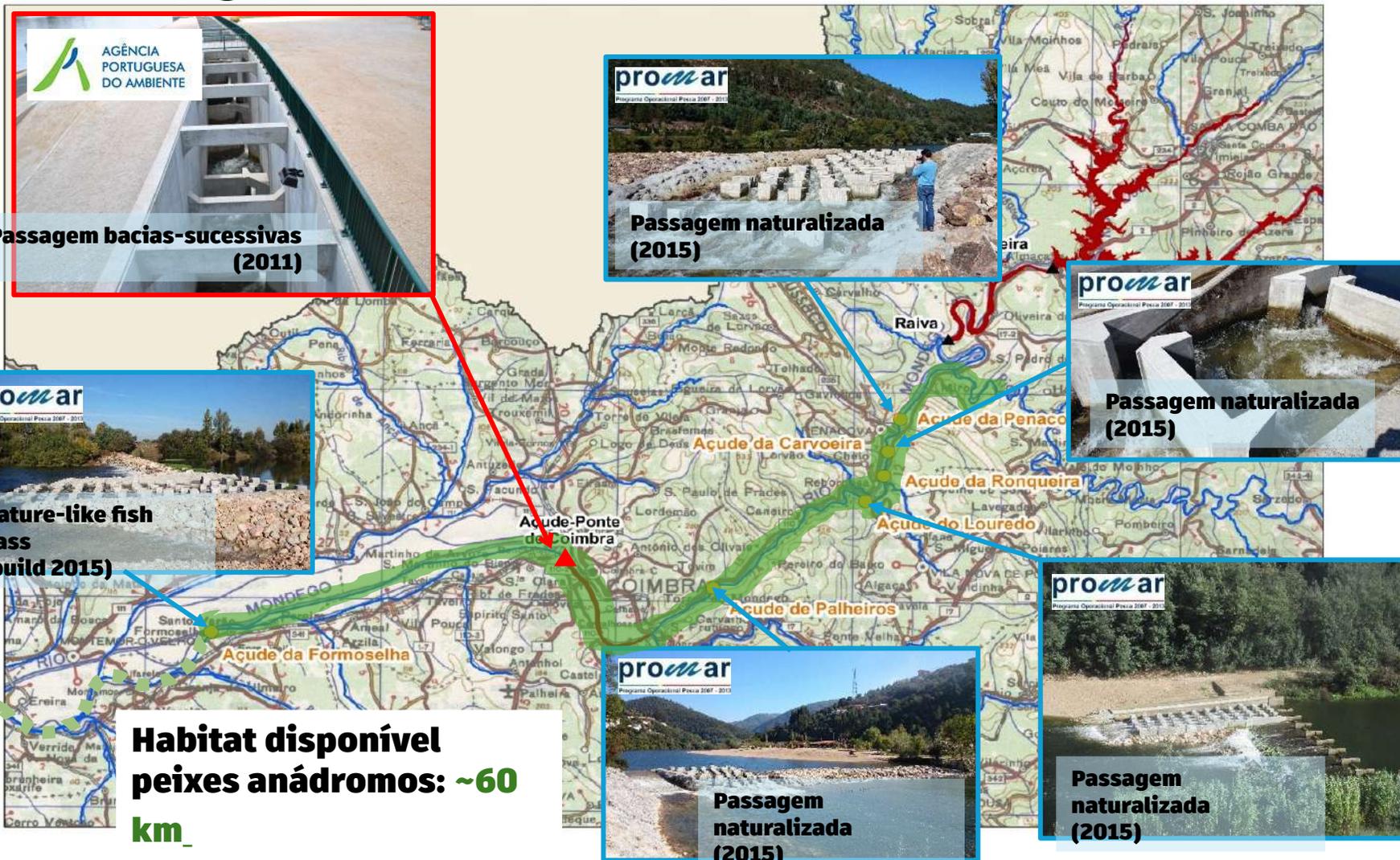
# Habitat disponível – primeiros estudos



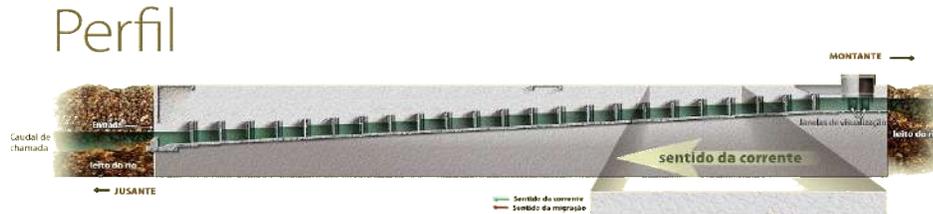
# Habitat disponível – Problemas



# Habitat disponível- Soluções



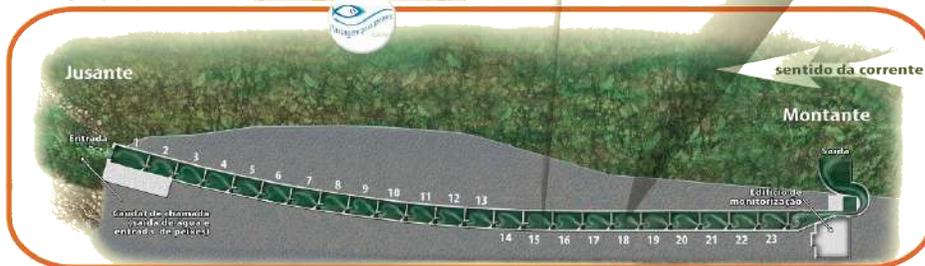
# PPPeixes Açude-Ponte Coimbra



## Planta



© Fernando Correia



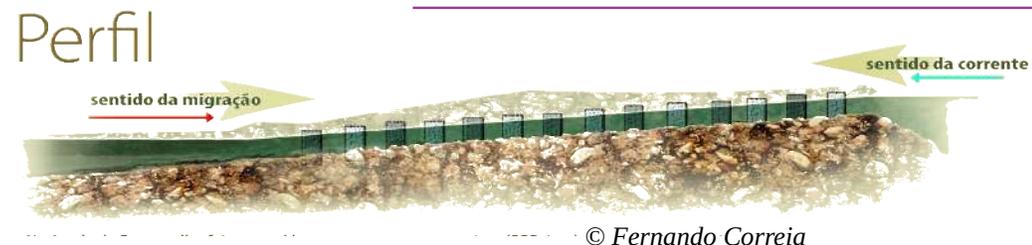
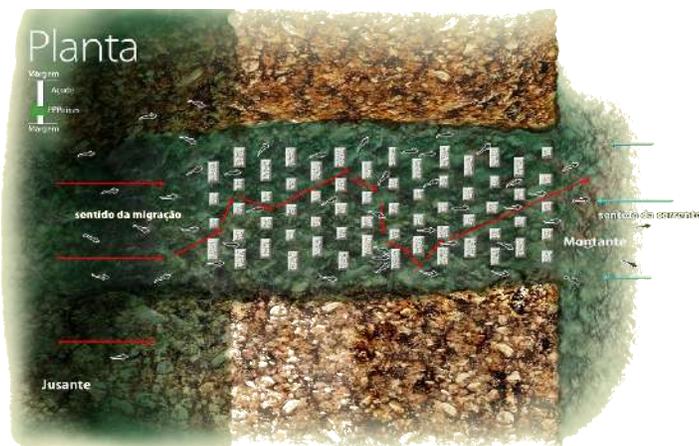
**Vertical slot fish pass**  
**Açude-Ponte dam (Coimbra) – 6.2 m height**



### Fish pass characteristics

Length	125m
Nº pools	23
Pool dim.	4.5x3.0m
Pool depth	2.0m
Flow discharge	2.0 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Attraction flow	2.0 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>
Water velocity (slots)	ca. 1.5ms <sup>-1</sup>
Dissipated power	<150

# PP Peixes naturalizada - rampa



## Fish pass characteristics

Length	20,4 m
Average slope	7%
Nr. Stone blocks lines	14
Width	10 m
Dist. between rows	1.4 m
Dist. between blocks	1.4 m
Water depth	0.4 - 1.0 m
Flow discharge	Variable
Attraction flow	Variable
Current velocity	$< 2.0 \text{ ms}^{-1}$

# PPPeixes naturalizadas rio Mondego

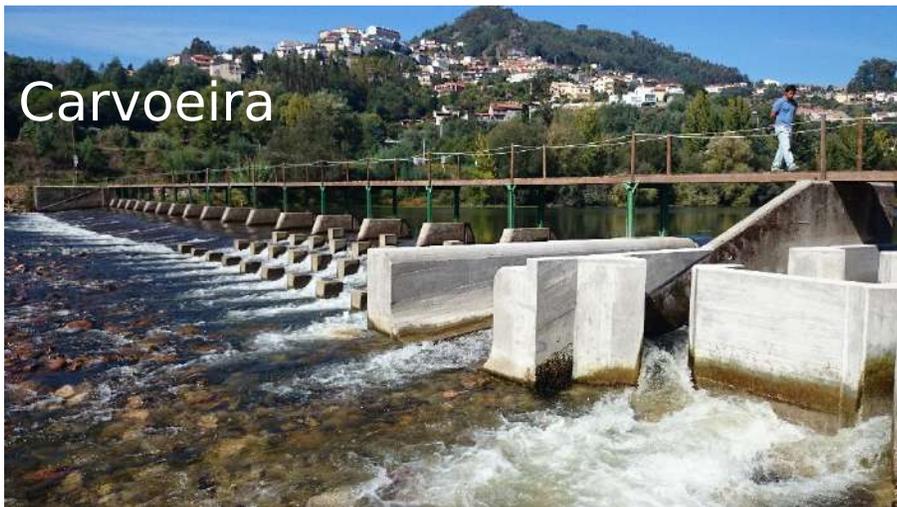
Palheiros



Louredo



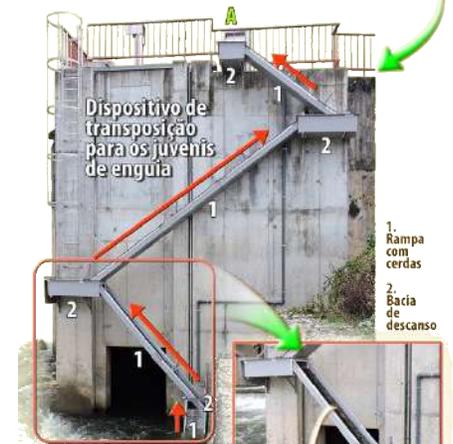
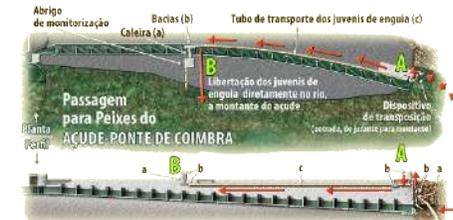
Carvoeira



Penacova



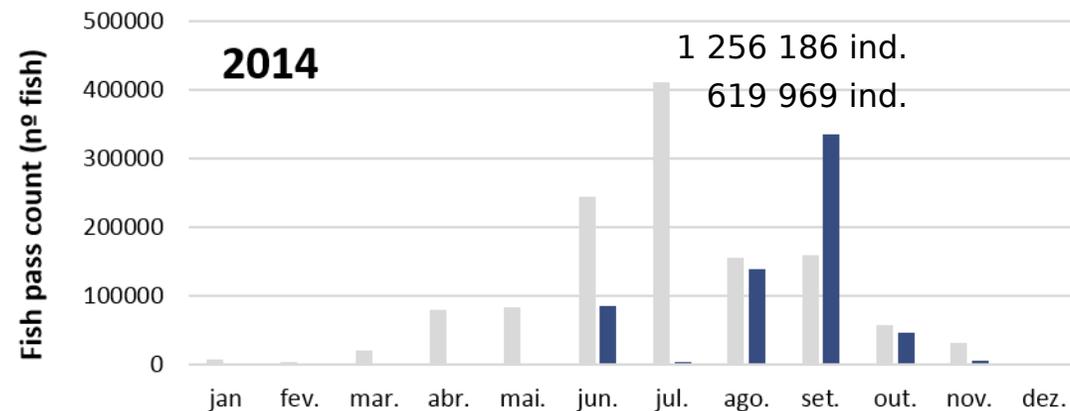
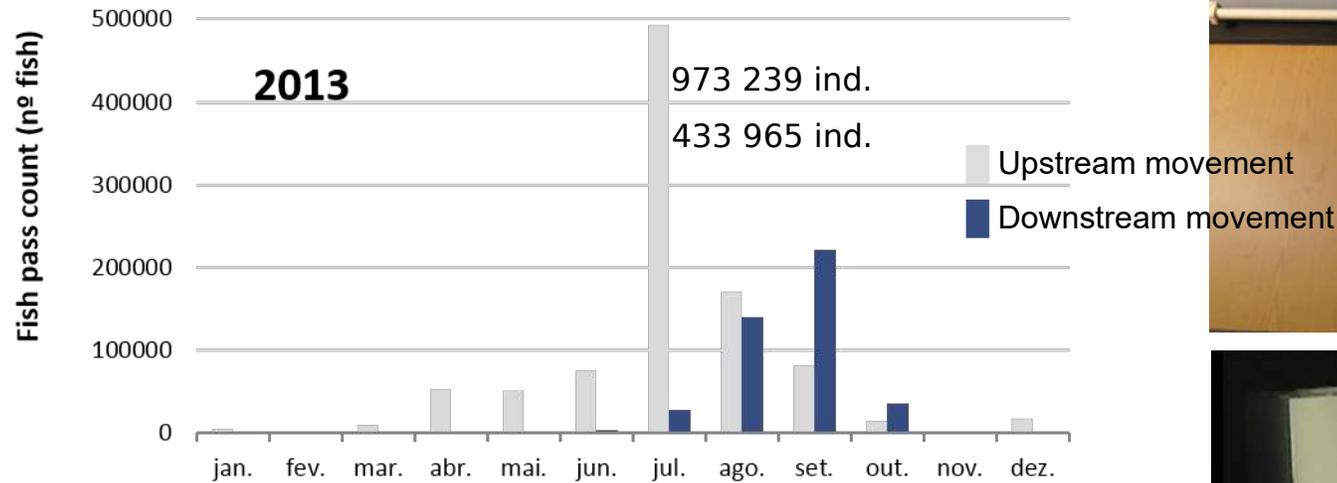
# PP Enguias



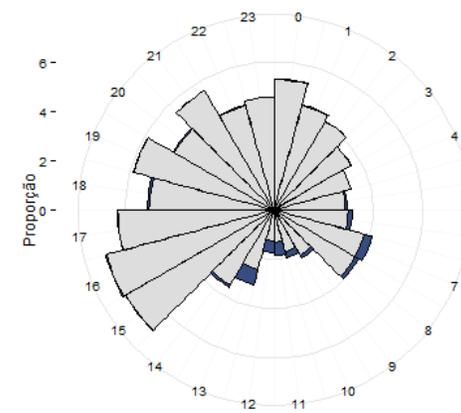
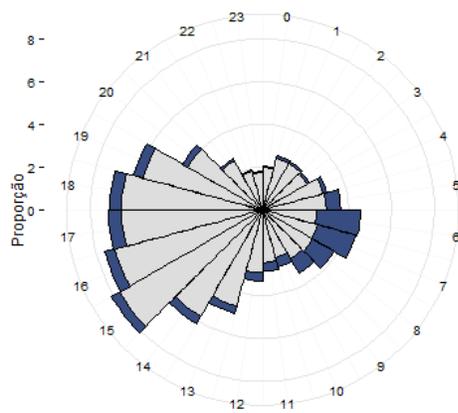
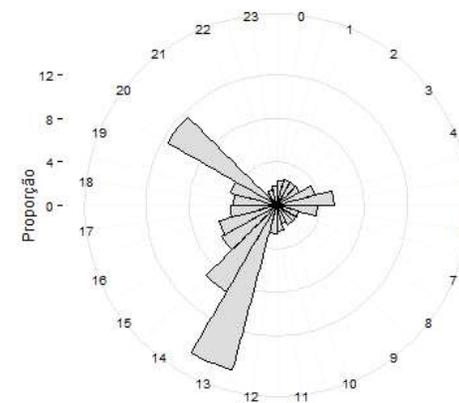
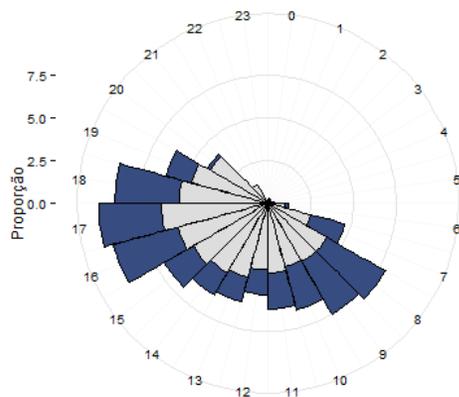
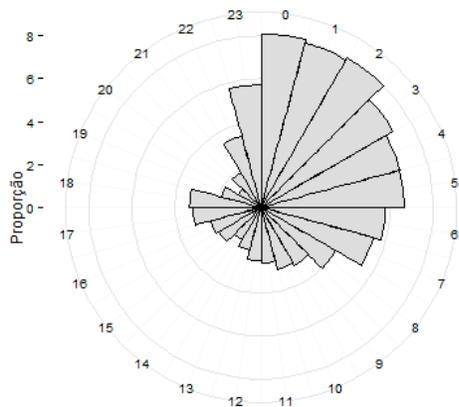
# PP Enguias



# Monitorização - contagens

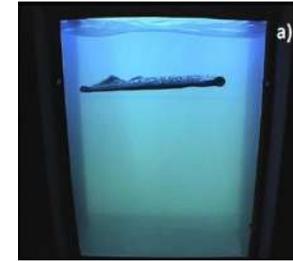


# Monitorização - contagens

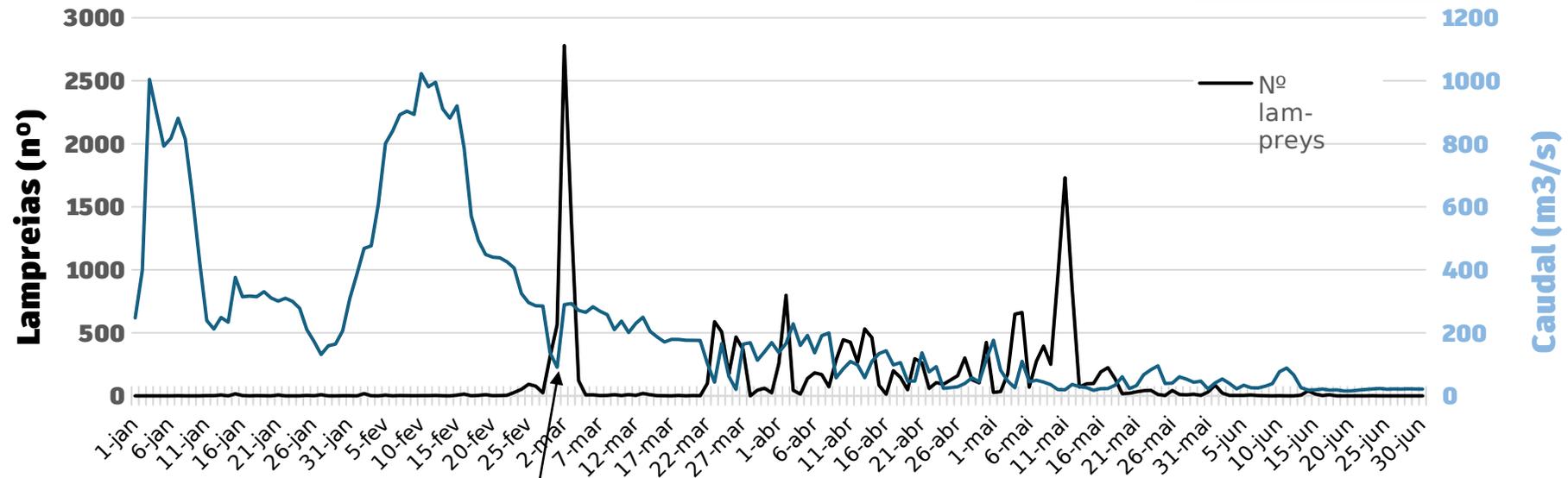


■ Upstream movement  
■ Downstream movement

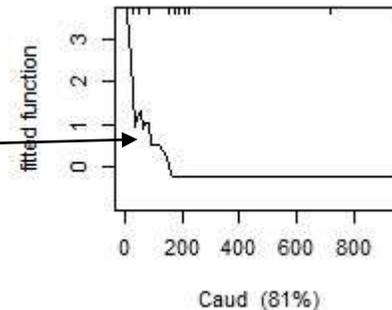
# Monitorização – atratividade



época migração 2014



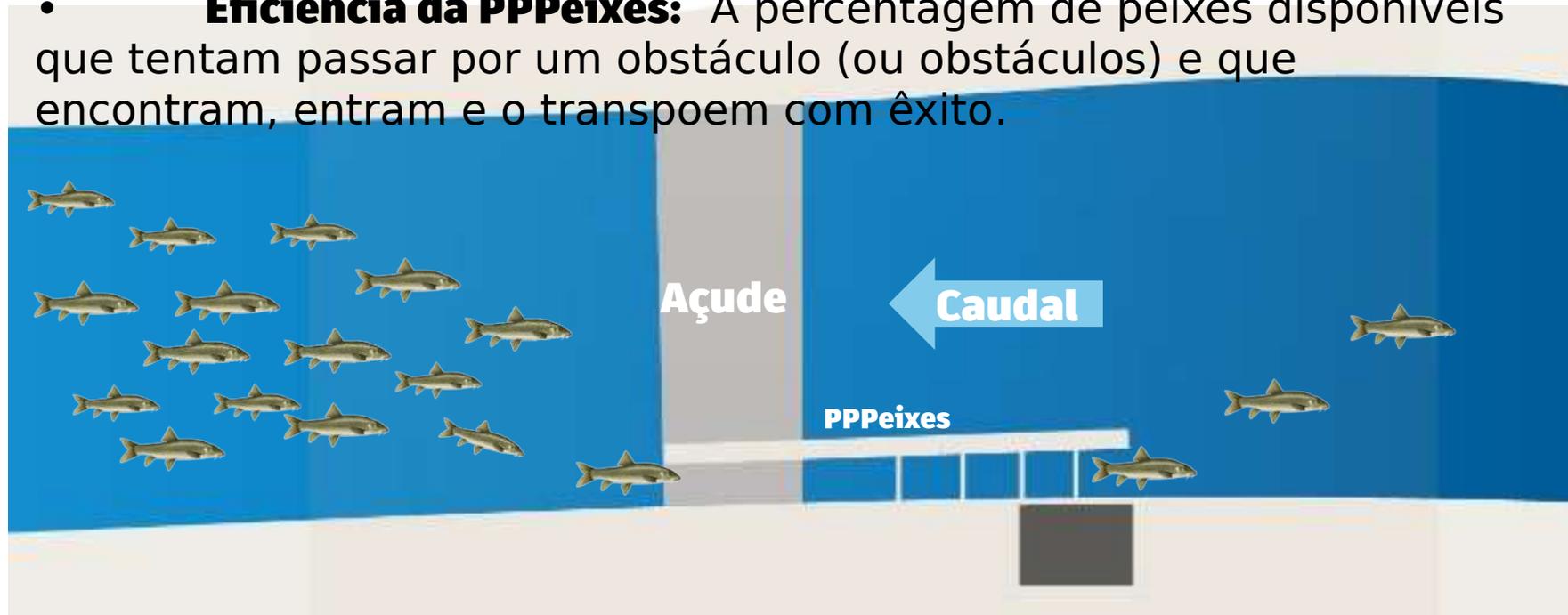
Eficiência diminui com caudais **>75-100m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>**



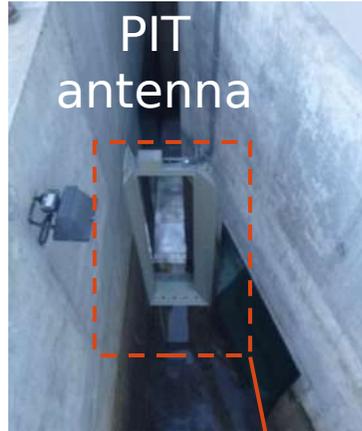
**Modelo estatístico**  
**(desenvolvido com dados independentes 2013)**

# Monitorização – eficiência

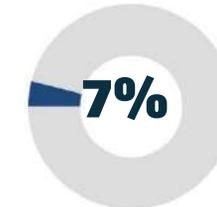
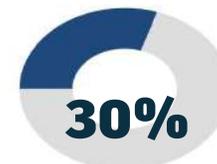
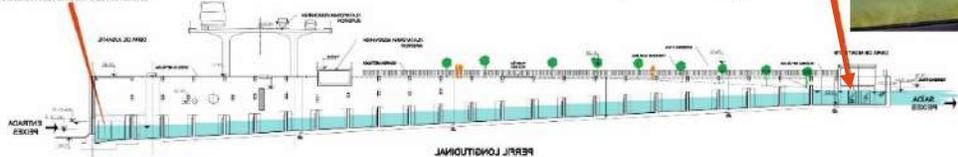
- **Eficiência da PPpeixes:** A percentagem de peixes disponíveis que tentam passar por um obstáculo (ou obstáculos) e que encontram, entram e o transpõem com êxito.



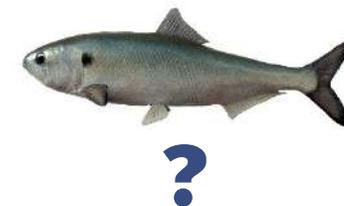
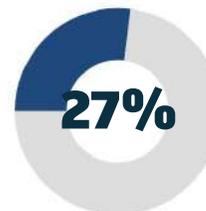
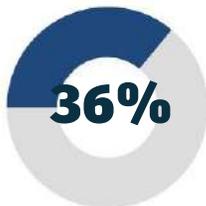
# Monitorização - eficiência



Espécie	Ano	N	Comp. (cm) min-máx
Lampreia-marinha	2014	225	70 - 99,7
Barbo do Norte	2014	250	17,5 - 60,2
Boga-comum	2014	47	15,0 - 28,9
Muge	2014	201	11,5 - 42,5

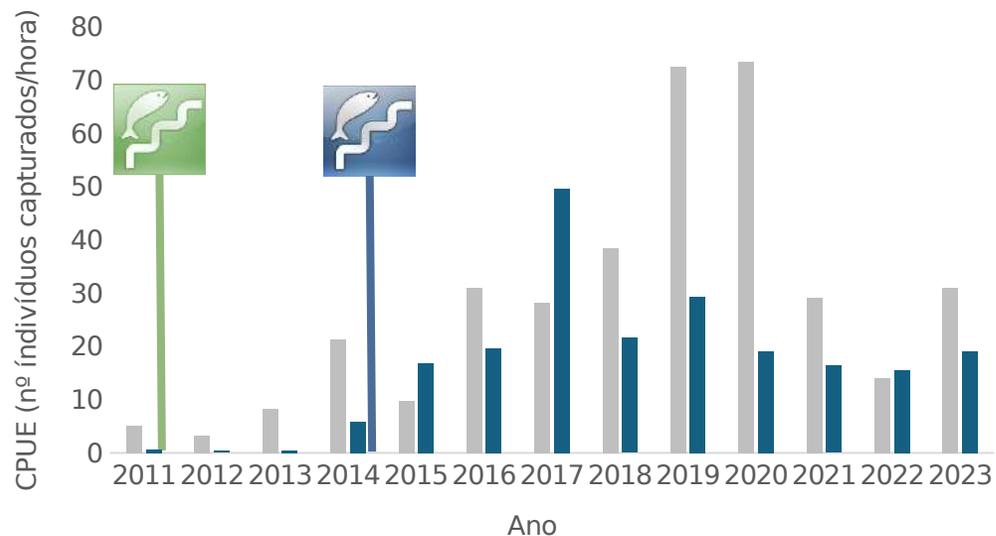


■ Transpós (30%) ■ Não transpós (70%)



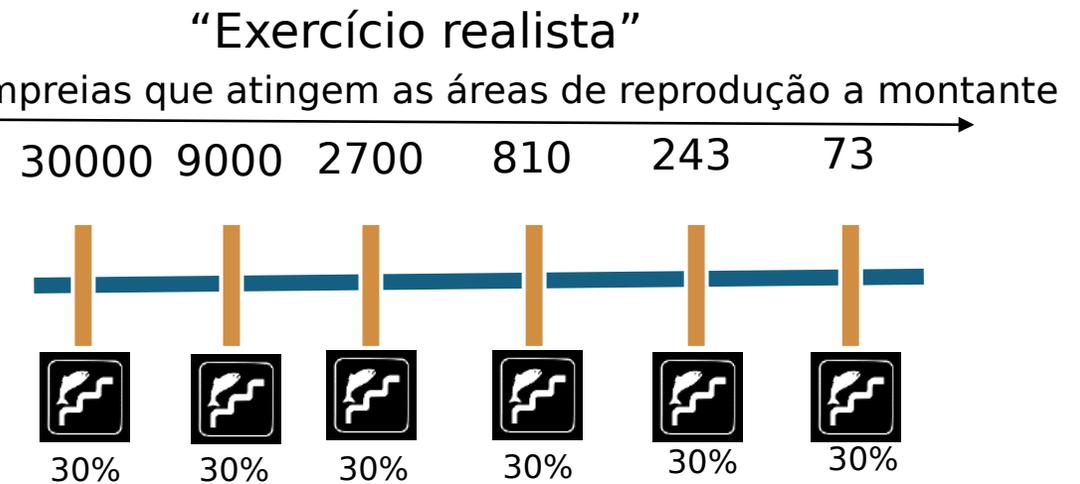
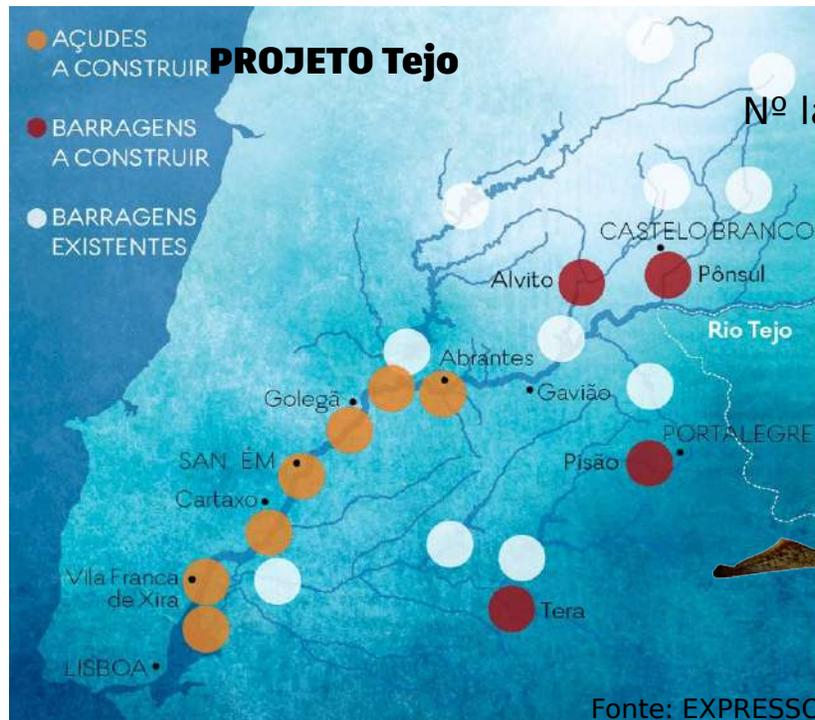
# Monitorização – abundância jusante vs. montante

30% de eficiência para a lampreia-marinha é suficiente?



# Cada caso é um caso!

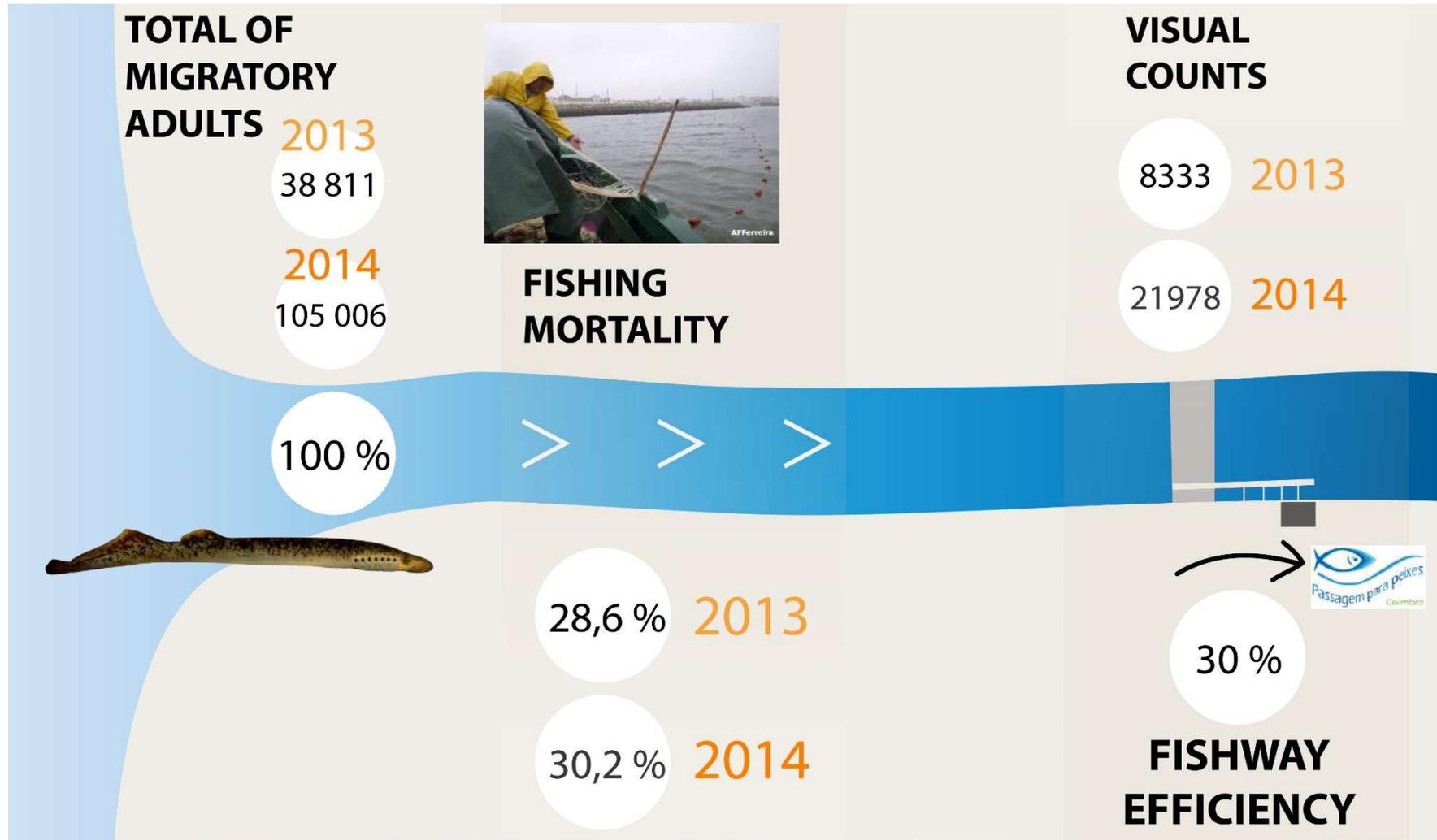
30% de eficiência para a lampreia-marinha é suficiente?



# Gestão da pesca



# Mortalidade por pesca



# Gestão da pesca

## Reuniões anuais com Pescadores comerciais

Proposta de redução do esforço de pesca.

### Defeso intercalar:

2013 - 10 dias lampreia+ 10 dias sável;

2014 - 10 dias lampreia+ 10 dias sável;

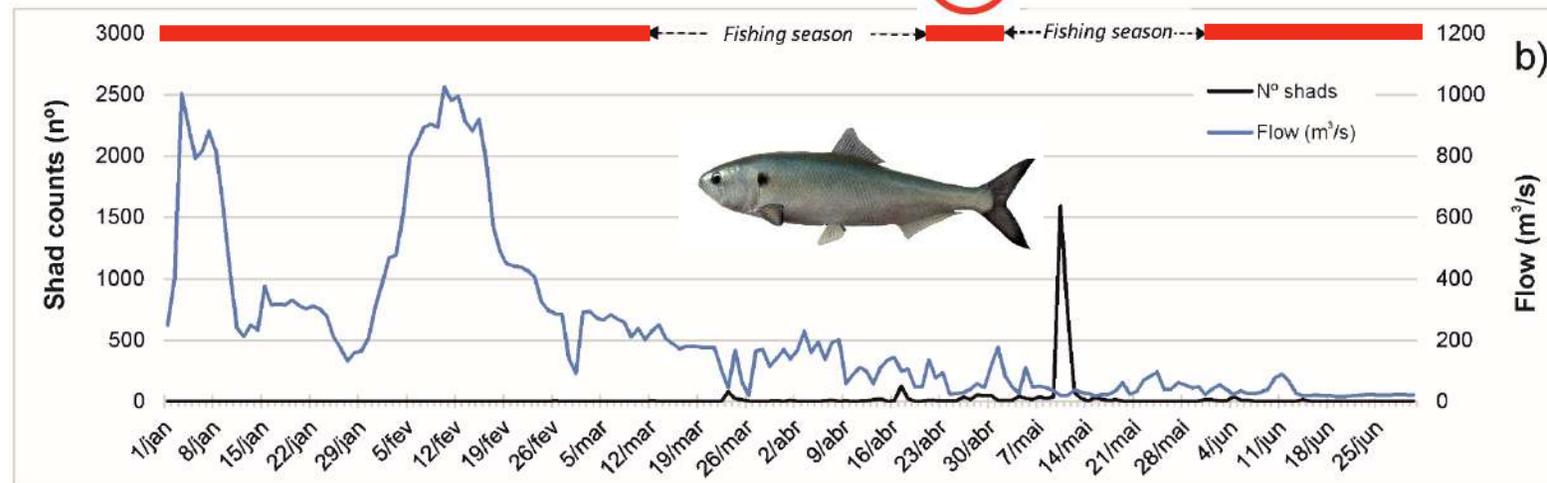
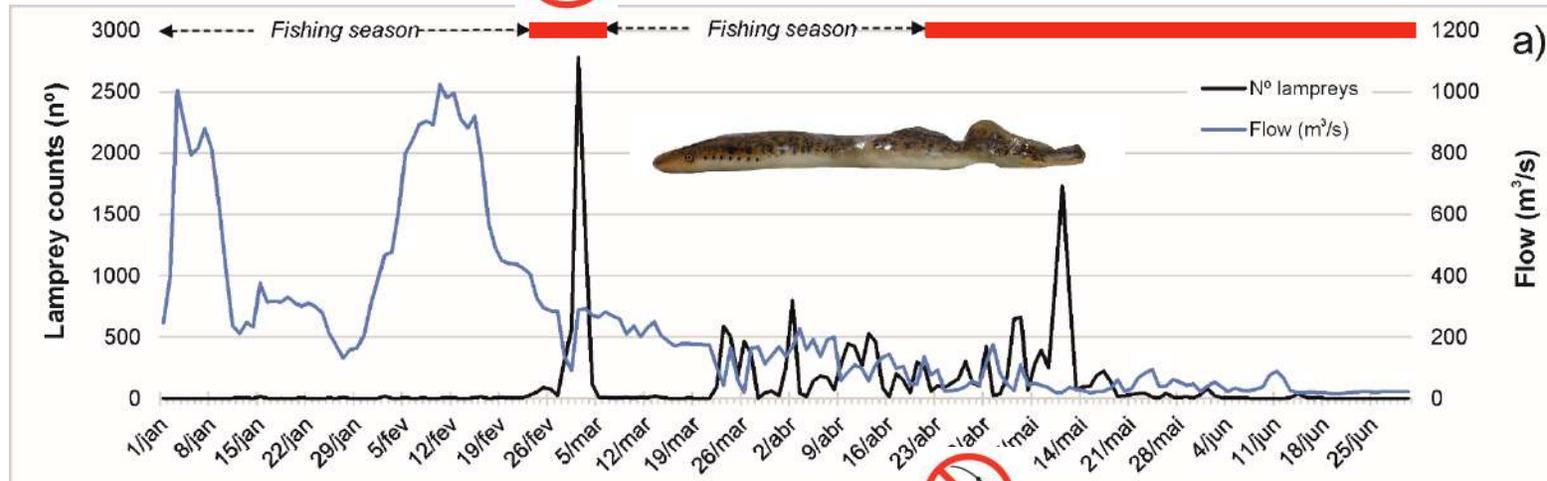
2015 - 5 dias lampreia+ 5 dias sável;

2016 - 5 dias lampreia+ 5 dias sável  
+ redução da duração de época de pesca;

= 2017 / 2018 / 2019 / 2020 / 2021 / 2022 / 2023 / 2024



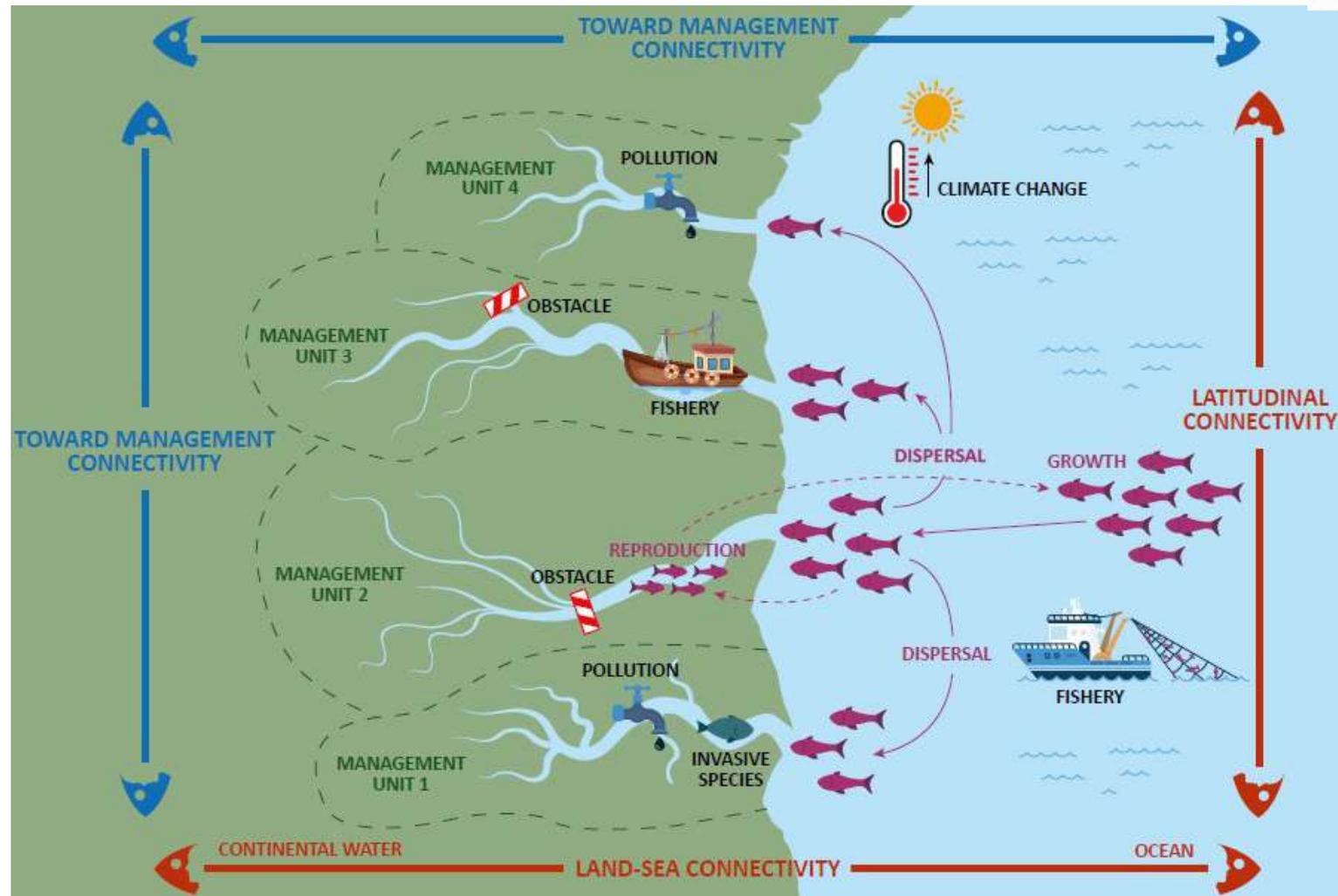
# Impacto do defeso intercalar



# Presente – replicação



# Futuro – várias dimensões da conectividade



# Obrigado!

Bernardo Quintella (bsquintella@fc.ul.pt)



Águeda, 1 de julho 2024

## LIFE Águeda

Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica do Vouga (LIFE16 ENV/PT/000411) [www.life-agueda.uevora.pt](http://www.life-agueda.uevora.pt)

Coordenação



UNIVERSIDADE DE ÉVORA



MARE

Parceiros

