



NEWSLETTER 03 | MAIO 2022 Página 1/8



We assess and enhance ecosystem services provided by diadromous fishes in a climate change context



#### **NESTE NÚMERO**

AS NOSSAS CONQUISTAS

ZOOM SOBRE A RECOLHA DE DADOS BIOLÓGICOS

Workshop sobre determinação da idade do sável Nicho ecológico e isotópico de peixes diádromos no estuário de Sélune (Bretanha, França)

SPRINT FINAL PARA DIADESLAND, O JOGO SÉRIO DO PROJECTO DIADES

SECA SEVERA EM PORTUGAL

OS VÍDEOS DO DIADES

ENTREGÁVEIS E PUBLICAÇÕES

NOVOS PARCEIROS NO CONSÓRCIO

EM BREVE...

# **NOVIDADES DO DIADES**

As sociedades humanas têm sido cada vez mais confrontadas com questões globais, onde decisões ou eventos numa região do planeta afetam o resto do sistema a uma velocidade sem precedentes. Perante este cenário global, a estratégia promovida pelo consórcio do projeto DiadES sobre a necessidade de gerir as populações de peixes diádromos no Espaço Atlântico de uma forma mais homogénea do ponto de vista territorial e climática faz todo o sentido.

Neste contexto desafiante, os parceiros DiadES trabalharam intensivamente ao longo dos últimos doze meses para obter resultados de base que irão apoiar as ferramentas de gestão que se encontram a ser desenvolvidas no âmbito do projeto, ou seja, o Atlas Web Interativo, o jogo DiadESland e as diretrizes de gestão. Foram finalizados e executados modelos de distribuição de espécies, aplicados métodos de avaliação de Serviços do Ecossistema, processadas amostras biológicas com ferramentas e técnicas inovadoras, os dados foram centralizados no Atlas e foi iniciada a conceção do jogo de role-playing. Os parceiros DiadES também investiram na produção de dois novos clips de vídeo que apresentam os principais objetivos do projeto com intervenientes de toda a Europa Ocidental.

Em conformidade com o seu compromisso fiel para com a conservação e exploração sustentável das espécies diádromas, os parceiros DiadES candidataram-se à terceira convocatória de extensão do programa de financiamento do Espaço Atlântico Interreg em outubro de 2021, tendo sido um dos 23 projetos selecionados para receber financiamento. Durante este ano adicional, será intensificado o esforço para capitalizar os resultados do projeto e assim aumentar a sensibilização e o conhecimento entre os decisores políticos, gestores e o público em geral sobre a necessidade de uma gestão a longo prazo e em larga escala das espécies diádromas. Em paralelo, o consórcio DiadES está a organizar uma conferência em Bordéus (França) em julho de 2022. Este evento irá permitir fazer progressos significativos na elaboração de diretrizes de gestão com a ajuda de stakeholders externos e internos. Os últimos meses têm sido muito produtivos para o DiadES e parceiros, o que esperamos se reflita neste boletim informativo.









NEWSLETTER 03 | MAIO 2022 Página 2/8

#### AS NOSSAS CONQUISTAS

- Foi obtida para os diferentes casos de estudo e espécies que habitam estes rios, uma classificação semi-quantitativa dos Serviços do Ecossistema, de acordo com o valor económico que proporcionam;
- A conceção de modelos híbridos para a distribuição de espécies diádromas (integrando a adequação de habitat, e a dispersão e dinâmica populacional) foi concluída e apresentada num artigo de dados e uma publicação de modelação;
- Foram adquiridos novos dados biológicos obtidos através de análise microquímica e genética, incluindo o estudo de hibridação e ADN ambiental, que estão a ser interpretados pelos parceiros;
- Foram organizadas as primeiras sessões do jogo DiadESland para formar futuros mestres do jogo e observadores;
- O website do Atlas foi concluído, consistindo em três páginas diferentes: 1) Distribuição atual das espécies diádromas no Espaço Atlântico; 2) Avaliação semi-quantitativa dos serviços do ecossistema prestados pelas espécies diádromas nos casos de estudo; 3) Projeções da abundância de indivíduos destas espécies face às alterações climáticas.



#### ZOOM SOBRE A RECOLHA DE DADOS BIOLÓGICOS

# Workshop sobre determinação da idade do sável

Contribuição do IFI; Ciara O'Leary

Estamos a trabalhar com espécimes de sável oriundos de França, Espanha, Portugal, Reino Unido e Irlanda. Durante a compilação das variáveis a incluir no estudo da microquímica e hibridaçãoo da espécie, foi discutida a importância de variáveis como a idade e crescimento na interpretação dos sinais que capturámos. As idades estimadas a partir da leitura de escamas são sujeitas a verificação para determinar a precisão (replicabilidade) dos dados obtidos. Dado o nível de incerteza na estimativa da idade e a sua variabilidade, é recomendada a leitura comparada entre si como um controle de qualidade para encontrar a idade correta com base no nível de precisão entre as leituras.

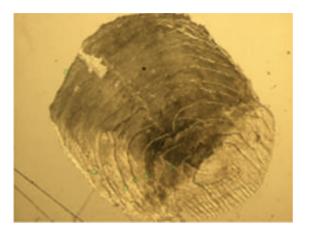


Foto 1: Escama de Alosa alosa (Éric Quinton, INRAE)

Porque é que isto é importante? A estrutura etária de uma população de peixes pode ser indicativa da sua saúde global, uma vez que uma faixa etária mais vasta indica uma população mais saudável. Por outro lado, pode também destacar pontos de pressão quando faltam classes etárias de uma coorte. O Conselho Internacional para a Exploração do Mar (CIEM/ICES) colabora com muitas instituições para assegurar dados precisos e de alta qualidade sobre a idade e o crescimento, uma vez que muitas avaliações de stocks requerem estas variáveis. O CIEM/ICES tem um grupo de trabalho dedicado a assegurar as melhores práticas a este respeito: Grupo de Trabalho sobre Parâmetros Biológicos (WGBIOP).

Para assegurar a compatibilidade dos dados entre regiões e institutos do projeto DiadES, bem como a precisão e qualidade dos dados recolhidos, foi agendado um workshop sobre leitura de idades de sável.

## Nicho ecológico e isotópico de peixes diádromos no estuário de Sélune (Bretanha, França)

Contribuição de MNHN; Anne Lizé (MNHN), Alexandre Carpentier (MNHN, Université de Rennes), Thomas Trancart (MNHN), Jean-Marc Roussel (INRAE-UMR DECOD), Eric Feunteun (MNHN)

Os peixes diádromos migram do mar para a água doce (catádromos) ou vice-versa (anádromos) para completarem o ciclo de vida. Focamo-nos em várias espécies de peixes catádromos como a enguia europeia (Anguilla anguilla), a solha-das-pedras juvenis (Platichthys flesus) e da família Mugilidae, e peixes anádromos como as lampreias adultas (Lampetra fluviatilis e Petromyzon marinus) e adultos e juvenis de salmonídeos (Salmo salar e S. trutta).





NEWSLETTER 02 | MAIO 2022 Página 3/8

Utilizando os rácios isotópicos  $\delta^{13}$ C e  $\delta^{15}$ N, desenvolvemos modelos mistos considerando peixes como consumidores e pequenos peixes e invertebrados como fonte de alimento (pacote MixSIAR, R). Estes modelos permitiram-nos delinear a extensão do nicho isotópico e ecológico de cada espécie no estuário de Sélune (França).

Curiosamente, tanto os nichos ecológicos como isotópicos são mais vastos para as espécies catádromas do que para as espécies anádromas. As espécies catádromas parecem explorar muito mais habitats, desde a baía de Mont Saint Michel até áreas de água doce do rio, e as suas fontes <sup>13</sup>C <sup>15</sup>N também tendem a ser mais generalistas do que as espécies anádromas, como mostra o seu nicho isotópico mais amplo. Estes resultados têm de ser analisados em função de aspetos específicos da história de vida, e em particular com o nível de semelparidade e armazenamento de gordura para a desova (origem marinha vs. água doce de armazenamento).



Figura 1: Mapa satélite do estuário de Sélune e da baía de Mont Saint Michel (França) com identificação dos habitats utilizados pelos peixes catádromos (amarelo) .



# SPRINT FINAL PARA DIADESLAND, O JOGO SÉRIO DO PROJETO DIADES

Contribuição do INRAE; Margaux Herschel

DiadESland é o jogo do projeto DiadES que será aplicado na conferência final do projeto, em julho de 2022, em Bordéus (França). A apenas algumas semanas do evento, encontramo-nos agora na reta final para a organização das sessões oficiais do jogo em todo o Espaço Atlântico.

No âmbito deste projeto colaborativo e multidisciplinar, os parceiros DiadES uniram forças e conhecimentos para criar uma divertida e útil ferramenta para os stakeholders. Assim, entre abril e junho de 2022, encontram-se a decorrer as diferentes sessões oficiais de jogo nos cinco países do Espaço Atlântico, onde são igualmente convidados diferentes pessoas interessadas em conhecer o *DiadESland*.

Este jogo de tabuleiro visa explorar estratégias de gestão alternativas para as espécies diádromas e os respetivos Serviços do Ecossistema, integrando a mudança global ao longo do tempo e em grande escala. *DiadESland* é o nome de um continente imaginário constituído por cinco bacias hidrográficas, interligadas de norte a sul, onde ocorrem três espécies diádromas fictícias.

Esta ferramenta proporciona o debate entre as partes interessadas num espaço seguro e é uma oportunidade de discutir os vários temas de investigação incluídas nas diretrizes do projeto DiadES. As discussões resultantes destas sessões irão contribuir para a elaboração de orientações políticas e recomendações de gestão para espécies diádromas, num contexto de mudança global.

Todos os participantes na conferência final irão receber uma caixa do jogo, a fim de manter o debate sobre a gestão das espécies diádromas e dos Serviços do Ecossistema, que poderá ser utilizado mesmo quando o projeto DiadES terminar.



Foto 2: Protótipo do jogo DiadESland utilizado para as sessões de teste.





NEWSLETTER 03 | MAIO 2022 Página 4/8



## SECA SEVERA EM PORTUGAL: CONSEQUÊNCIAS PARA AS POPULAÇÕES DE PEIXES ANÁDROMOS E OS SERVIÇOS DO ECOSSISTEMA QUE PRESTAM

Contribuição do UE-MARE; Esmeralda Pereira, Ana Filipa Belo, Catarina Sofia Mateus e Pedro Raposo de Almeida

Para iniciar a migração reprodutora, as espécies anádromas dependem de pistas ambientais, como o caudal e a temperatura. Os regimes de caudal asseguram a existência de habitats adequados à reprodução. Se sofrerem alterações, as pistas podem ser mascaradas, os efeitos negativos da presença de obstáculos intensificados e a suscetibilidade à predação incrementada.

A lampreia-marinha poderá adiar a migração reprodutora se as condições de caudal não forem adequadas, pelo que anos consecutivos de seca podem ter sérios impactos para as populações (Figura 2).

Na Península Ibérica, o aumento da frequência de secas prolongadas agrava a situação das populações anádromas de si ameaçadas.

O presente ano hidrológico foi até agora considerado o segundo ano mais seco desde 1931, precedido apenas por 1999. Segundo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, entre outubro de 2021 e fevereiro de 2022 os níveis de precipitação observados corresponderam a 39% da observada num ano médio, pelo que mais de 60% do território português se encontra em seca extrema.

No rio Mondego (Portugal), no Açude-Ponte de Coimbra (a 45 km da foz), por ano cerca de 10.000 lampreias negociam com sucesso a passagem para peixes. No entanto, em 2017, ano muito seco, apenas 295 exemplares transpuseram este obstáculo. Em 2019 e 2020 o número de reprodutores foi apenas 717 e 1.328 exemplares, respetivamente. Consequentemente, a seca observada pode ter consequências catastróficas nesta população já debilitada.

A escassez deste recurso sente-se em todas as bacias hidrográficas onde ocorre a pesca profissional direcionada a esta espécie, provocando um aumento considerável dos preços em média de 35 euros para mais de 50 euros, afetando toda a economia associada. Hoje em dia o cliente pagará cerca de 90 euros por lampreia no restaurante. Os festivais gastronómicos dedicados à lampreia sofreram impactos negativos. O Festival da Lampreia de Penacova agendado para o final de fevereiro foi inclusivamente adiado, dado o risco de os restaurantes não conseguirem assegurar o stock necessário para servir a quantidade de clientes esperada.

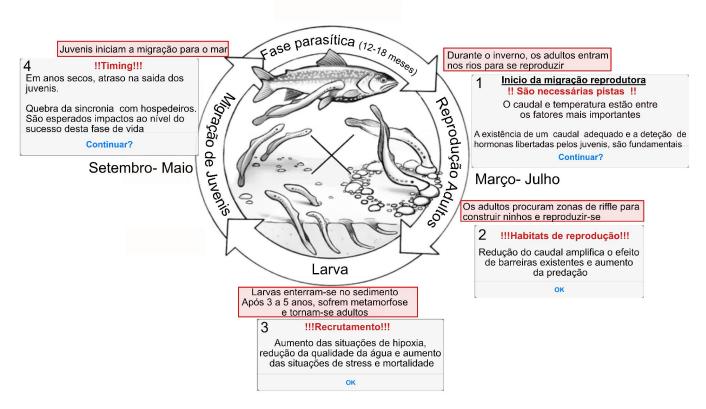


Figura 2: limpactos da redução de caudal no ciclo de vida da lampreia-marinha. Adaptado de Hansen et al., 2016.





NEWSLETTER 03 | MAIO 2022 Página 5/8







a)

Figura 3: Presença nos media: a) Suplemento do Jornal de Notícias (26 de fevereiro 2022) com edição especial sobre a lampreia-marinha; b) Festivais gastronómicos esperados na bacia do rio Mondego.



### OS VÍDEOS DO DIADES

No início de 2022, foram publicados dois vídeos no canal YouTube do DiadES. Estes vídeos juntaram as intervenções de investigadores do DiadES, parceiros associados e partes interessadas.

Este vídeo fala sobre os diferentes serviços do ecossistema prestados pelas espécies diádromas no Espaço Atlântico: regulação, aprovisionamento e serviços culturais.

https://www.youtube.com/watch?v=gtUsHz88hE8

Neste outro vídeo, os parceiros falam de histórias de sucesso na gestão de espécies diádromas e dos seus habitats, resultantes de iniciativas europeias.

https://www.youtube.com/watch?v=ItMLuNeB9Zs



Photo 3: Martin O'Brien, proprietário de um café local nas margens do rio Barrow (Irlanda)





NEWSLETTER 03 | MAIO 2022 Página 6/8



### ENTREGÁVEIS E PUBLICAÇÕES

### Metodologias de avaliação de Serviços do Ecossistema fornecidos por espécies diádromas

A quantificação do Valor Económico Total dos Serviços do Ecossistema (SE) é uma tarefa complexa devido aos desafios da operacionalização de uma avaliação monetária comum dos SE e da obtenção de dados apropriados. Envolve, portanto, a utilização de uma série de métodos para fornecer uma avaliação monetária explícita. Os métodos apresentados **neste produto** não são novos, a novidade reside na sua aplicação a espécies diádromas no Espaço Atlântico. A utilização de técnicas de avaliação baseadas em declarações pode complementar a avaliação mais tradicional baseada no mercado, mas a qualidade da avaliação depende, em grande medida, do procedimento para a obtenção da declaração.



Foto 4: Pesca sem morte de savelha, Alosa fallax

Além disso, outra melhoria da nossa abordagem está relacionada com a participação das partes interessadas. As declarações dos inquiridos são combinadas com declarações de grupo graças ao envolvimento de todos os intervenientes do DiadES desde o início do estudo. Agradecemos a sua participação!

### Descrição dos estudos de caso e recolha de dados sobre Serviços do Ecossistema

A avaliação dos Serviços do Ecossistema no DiadES articula-se em torno de 9 casos de estudo: a bacia do Ulla, os rios de Guipuzcoa, a bacia do Minho, a bacia do Mondego, o sistema Gironde/Garonne/Dordogne, a bacia do Loire, Golfo/Baía da Normandia-Bretanha, os rios Tamar, Frome e Taff, e o porto de Waterford com os seus três rios irmãos.

Este relatório fornece uma visão geral dos SEs, considerando as principais espécies diádromas relevantes para cada estudo de caso. Os intervenientes no projeto forneceram contributos que não se basearam na sua utilização dos SEs, mas sim no seu conhecimento do estado biológico das espécies diádromas e/ou das administrações regionais.

# Conjunto de dados da distribuição europeia de espécies diádromas

EuroDiad versão 4.0 é um conjunto de dados que contém informação sobre a distribuição e ciclos de vida de 28 espécies diádromas e dados geomorfológicos de bacias hidrográficas selecionadas na Europa, Médio Oriente e Norte de África, desde 1750 até à atualidade. A EuroDiad foi originalmente desenvolvida em 2005-2006, sofrendo atualizações subsequentes. Em 2020 foi atualizada para a versão 4.0, com o objetivo principal de fornecer informação para uma nova geração de modelos de distribuição de espécies, denominados modelos híbridos, que incorporam tanto a adequação ao habitat como a dinâmica populacional.

Além disso, outros objetivos desta atualização são: (a) incorporar novas bacias de captação, (b) validar a presença ou ausência de espécies diádromas e categorizar a funcionalidade das populações numa bacia de captação, e (c) limpar a base de dados para a preparar para a disseminação.

Os dados desta atualização foram validados por parceiros DiadES e peritos locais, o que reforçou a utilidade da EuroDiad, agora disponível para utilização pela comunidade de investigação.

O documento está disponível aqui.

#### Quantificar o fluxo de nutrientes entre o rio e o mar, gerado pelo sável

As espécies diádromas atuam como vetores de nutrientes entre os habitats marinhos e os habitats de água doce. Há poucas avaliações deste serviço de regulação do ecossistema e nenhuma que abranja o leque de espécies diádromas. A larga escala, esta abordagem parece ser particularmente relevante para espécies que se deslocam e trocam indivíduos através das fronteiras e territórios, uma vez que estas populações podem ser altamente dependentes umas das outras em termos de viabilidade populacional e de prestação de Serviços do Ecossistema.





NEWSLETTER 03 | MAIO 2022 Page 7/8

O desenvolvimento de uma nova rotina dentro de um modelo mecanicista de distribuição de espécies forneceu estimativas do "potencial máximo" do sável (*Alosa alosa*) em contribuir com azoto e fósforo em toda a Europa Ocidental. Durante a sua migração sazonal de reprodução, o sável disponibiliza quantidades baixas de nutrientes em comparação com outras espécies anádromas e cargas anuais de nutrientes fluviais. No entanto, estas entradas são facultadas sob a forma de impulsos concentrados no espaço e no tempo, pelo que a importância desses nutrientes resultantes do sável no funcionamento do ecossistema fluvial carece de estudos mais específicos. A evidência de um fluxo substancial de indivíduos que migram para cursos de água que não correspondem aos rios onde nasceram confirmou a necessidade de uma gestão em larga escala das espécies migradoras para assegurar a prestação sustentável de Serviços do Ecossistema.

Leia o artigo completo aqui.



Foto 5: Espécimes juvenis de sável, Alosa alosa



## NOVOS PARCEIROS NO CONSÓRCIO

# Uma nova estudante de doutoramento incluída no DiadES

Sara Silva é uma nova estudante de doutoramento que integra a equipa da UÉvora/MARE e encontra-se a desenvolver tarefas sobre a ecologia da migração das trutas e o acompanhamento da atividade piscatória. Estas tarefas consistem no estudo das dinâmicas migratórias da truta na bacia hidrográfica do Mondego, mais especificamente, pretende-se analisar o seu comportamento migratório, investigar as possíveis diferenças entre o ecótipo anádromo (truta-marisca) e holobiótico (truta-de-rio), e os fatores ambientais associados a estes movimentos.

A truta é uma espécie que se encontra muito bem estudada na maioria da sua área de distribuição. No entanto, nos países do limite sul da Europa o conhecimento sobre a biologia e ecologia desta espécie ainda é bastante escasso, o que dificulta no estabelecimento de medidas de gestão específicas nas áreas coincidentes com o limite sul da distribuição global da espécie. A biotelemetria apresenta-se como uma ferramenta fundamental neste trabalho na medida em que possibilita a obtenção de dados temporais e espaciais detalhados sobre as principais tipologias de habitat utilizados e a dinâmica migratória da espécie-alvo e, com esta tarefa, a Sara irá utilizar um conjunto de técnicas complementares, desde radiotelemetria, a telemetria acústica e marcas do tipo Pit.

Desde o início deste trabalho, a equipa já 114 indivíduos de truta (i.e., entre os 102 mm e os 560 mm) com marcas do tipo PIT, dos quais 18 foram também marcados com transmissores Dual Mode, que têm a particularidade de incluir as duas componentes da telemetria: a radiotelemetria e a telemetria acústica, permitindo monitorizar o comportamento das espécies deste o estuário, em ambientes salobros e de maior profundidade, até às zonas de montante dos rios, em ambientes totalmente dulciaquícolas e de baixa profundidade.

Quinzenalmente, têm sido realizadas sessões de tracking de radio-telemetria e, que ocorrerão durante, pelo menos, mais um ano. O comportamento das trutas está também a ser continuamente monitorizado através de um conjunto de recetores acústicos instalados na área de estudo, no âmbito das infraestruturas da COASTNET (https://coastnet.pt/) e da ETN — European Tracking Network (https://www.europeantrackingnetwork.org/en).

Para além da telemetria, a Sara tem vindo a acompanhar as atividades de pesca dirigidas à truta, em todo o país, através da realização de inquéritos a pescadores comerciais e recreativos, para avaliar o real impacto destas atividades na espécie, assim como as respetivas componentes socioeconómicas e culturais envolvidas.



Foto 6: Sara Silva durante os trabalhos de amostragem







Organizadores da conferência contratados em 2022





#### **NEWSLETTER 03 | MAIO 2022**

Página 8/8



Conferência final do projeto "Iniciativas globais e locais: quando a ciência é a base para medidas de gestão de espécies diádromas". 5-8 julho 2022, Bordéus, Franca

IO INRAE está a organizar este encontro, que é complementado pela contribuição de dois projetos financiados pela região de Nouvelle-Aquitaine e pela Agência da Água Adour-Garonne:

- O projeto Fauna/Shad'EAU sobre a conservação das populações de sável no grande sudoeste, cujos resultados científicos são complementares aos do DiadES;
- O projeto REVE sobre a reconstrução da história de vida da população europeia de esturjão, com um dia temático sobre o repovoamento de peixes migradores diádromos.

EIFAAC Simpósio 2022 "Pesca Interior e Aquicultura - Avanços na Tecnologia, Avaliação dos stocks e Ciência Cidadã numa Era de Alterações Climáticas".

20-21 de junho de 2022, Killarney, Irlanda

O IFI está a organizar este simpósio https://www.fisheriesireland.ie/news/events/eifaac-symposium-2022 que abrangerá 5 temas:

- Avaliação dos recursos haliêuticos do interior
- Avanços nas tecnologias de monitorização de peixes de água doce, com ênfase em métodos não destrutivos
- As questões e desafios das alterações climáticas e os seus efeitos sobre os recursos aquáticos interiores e a pesca
- Ciência cidadã
- Aquacultura: água doce tradicional versus sistemas recirculantes

#### Parceiros beneficiários























#### Parceiros associados















































