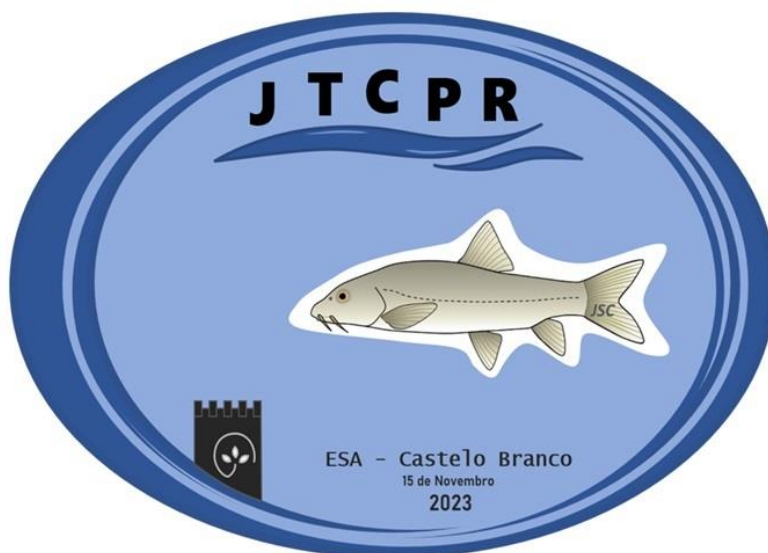


# JORNADA TÉCNICA E CIENTÍFICA de PEIXES DE RIO

“INVESTIGAÇÃO, CONSERVAÇÃO e VALORIZAÇÃO”

## LIVRO DE COMUNICAÇÕES



**15 novembro 2023**

*Auditório Vergílio António Pinto de Andrade*

**Escola Superior Agrária de Castelo Branco**



ORGANIZADO POR:



Projeto FCT UIDB/00681/2020



Projeto FCT UIDB/04033/2020



PATROCINADO POR:



ADEGA  
DE  
SABROSA





## Ficha Técnica

### TÍTULO

Livro de Comunicações

Jornada Técnica e Científica de Peixes de Rio – JTCPR'2023

### ISBN

978-989-35406-7-1

### EDIÇÃO

Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária

### EDITORES

António Moitinho Rodrigues e João Soares Carrola

### COMISSÃO ORGANIZADORA

Afonso Rocha, António Moitinho Rodrigues, Benedita Martins, Daniela Ramos, Fernando Queirós Monteiro, Filipa Inês Pitacas, Ivo Alves, João Soares Carrola, Luís Pinto de Andrade, Miguel Pereira, Pedro Lopes e Tomás Peralta

### COMISSÃO CIENTÍFICA

Alberto Teodorico Correia, Amélia Ramos, Amílcar Teixeira, Ana Cãnas Portilla, Anabela Perdices, António Fontainhas Fernandes, António Moitinho Rodrigues, Carlos Antunes, César Fallola Sánchez-Herrera, Cláudia Ribeiro, Eduardo Rocha, Ernestino Maravalhas, Fernando Queirós Monteiro, Filipe Ribeiro, Ignácio Doadrio, João Gago, João Santos, João Soares Carrola, José Manuel Costa, Luís Pinto de Andrade, Luís Vieira, Manuel Blasco Ruiz, Maria Judite Alves, MonicaTorres-Ruiz, Pedro Costa, Pedro Raposo Almeida, Ronaldo Sousa, Rui Manuel Cortes, Sandra Mariza Monteiro, Simone Varandas e Susana Loureiro

IPCB-ESA

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Quinta da Sr.ª de Mércules, 6000-909 Castelo Branco

Telf. 272 339 900

## NOTA INTRODUTÓRIA

É com enorme alegria que recebemos em Castelo Branco todos os participantes na **Jornada Técnica e Científica de Peixes de Rio – JTCPR’2023**, iniciativa que decorre sob os temas “Investigação, Conservação e Valorização”.

A JTCPR’2023 é uma organização do Núcleo de Alunos da Escola Superior Agrária de Castelo Branco (**NA ESACB**) com o forte apoio de docentes e investigadores da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (**ESA-IPCB**), da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (**UTAD**), do Centro de Estudos de Recursos Naturais Ambiente e Sociedade (**CERNAS** - Projeto FCT UIDB/00681/2020), do Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (**CITAB** - Projeto FCT UIDB/04033/2020) e de outras organizações académicas e científicas portuguesas e espanholas. Destina-se a estudantes, investigadores, técnicos, pescadores individuais, associações de pescadores, hotelaria, restauração e outros interessados.

A imensa Zona Económica Exclusiva faz com que, em Portugal, o conhecimento científico e técnico tenha sido orientado predominantemente para espécies piscícolas de água salgada. No entanto, no interior do continente português é tradicional o consumo de peixes de água doce, traduzida na organização de muitos festivais gastronómicos e na existência de muitos restaurantes que trabalham com peixe de rio, principalmente nas regiões do Ribatejo, Alentejo e Beira Baixa. Na Beira Baixa existe mesmo uma empresa, a Conserveira do Interior Lda., (<https://www.conserveira-do-interior.pt/>) que produz e comercializa iguarias de peixe de rio.

O grande objetivo da JTCPR’2023 é debater questões relacionadas com investigação, conservação e valorização económica de espécies de peixes de água doce. Pretende reunir, no mesmo local, peritos portugueses e espanhóis, instituições de ensino superior, centros de investigação, organizações ligadas à conservação de espécies piscícolas e empresas vocacionadas para a transformação e valorização dos peixes de rio. Pretende destacar oportunidades para melhorar a proteção, a gestão e a valorização económica das espécies piscícolas de água doce existentes na Península Ibérica, numa lógica de conservação e preservação das bacias hidrográficas na sua globalidade, partilhando o conhecimento, estimulando a discussão construtiva e criando um ambiente de aprendizagem e colaboração.

Esperamos que, neste espaço de partilha de conhecimentos que será a JTCPR’2023, todos possam sentir que valeu a pena, possam sentir que a vinda a Castelo Branco permitiu enriquecer os seus conhecimentos técnicos e científicos e enriquecer a sua rede de contactos.

Queremos agradecer a todos os palestrantes convidados, a todos os participantes, aos que submeteram posters e a todos os outros que estão presentes, à Comissão Científica e aos patrocinadores por todo o empenho que colocaram neste evento.

Sejam bem-vindos à cidade de Castelo Branco e ao seu Instituto Politécnico. Já estamos a pensar na próxima JTCPR’2025.

A Comissão Organizadora



# PROGRAMA

**08h30 - Abertura do Secretariado - registo dos participantes e distribuição de documentação**

## **09h30 – Sessão de abertura**

Presidente do IPCB - António Fernandes

Presidente da CM Castelo Branco - Leopoldo Rodrigues

Diretor ESACB - Paulo Fernandez

Representante da Comissão Organizadora - António Moitinho Rodrigues

## **09h45 – Sessão I - ESPÉCIES PISCÍCOLAS**

Moderação – António Moitinho Rodrigues / Miguel Pereira

**Espécies piscícolas de águas interiores existentes em Portugal** / Fernando Queirós Monteiro, ESA-IPCB

**Ordenamento e gestão aquícola em águas continentais** / António Martinho, ICNF

**Peixes invasores no rios e albufeiras de Portugal: o que sabemos? e o que podemos fazer?** / Filipe Ribeiro, MARE, ULisboa

Sessão de perguntas

**11h:00 - Coffee break**

## **11h20 – Sessão II – PRODUÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES**

Moderação – João Soares Carrola / Daniela Ramos

**Utilização de *Eisenia fetida* na alimentação de achigãs** / Inês Pitacas, ESA-IPCB, CERNAS-IPCB

**Acciones estratégicas en el ámbito de la acuicultura de la tenca (*Tinca tinca*) en Extremadura** / César Fallola Sánchez-Herrera, Centro de Acuicultura “Las Vegas del Guadiana” - Badajoz

Sessão de perguntas

**12h20 - Sessão de Posters**

**12h45 – Almoço** (Refeitório da ESTCB)

## **14h00 – Sessão III – CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES**

Moderação – Fernando Queirós Monteiro / Miguel Pereira

**Peixes como bioindicadores da contaminação de ecossistemas fluviais** / João Soares Carrola, UTAD, CITAB



**Importância dos aquários públicos de água doce na educação ambiental e na conservação das espécies piscícolas – caso prático do “Fluviário de Mora” / Luísa Sousa, Fluviário de Mora**

**Conservação e gestão de espécies migradoras / Pedro R. Almeida, UÉvora, MARE**

**Previsão de fluxo de água num clima em mudança: a Bacia do Tâmega como modelo para a Região do Mediterrâneo / André Fonseca, CITAB**

Sessão de perguntas

**15h40 - Coffee break**

**14h00 – Sessão IV – TRANSFORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PEIXES DE RIO**

Moderação – Luís Pinto de Andrade / Miguel Pereira

**Contributo dos festivais gastronómicos de peixes de rio para o desenvolvimento das regiões do interior de Portugal – o caso do Festival Gastronómico do Achigã de Vila de Rei / Paulo César, CM Vila de Rei**

**Transformação e valorização de peixes de rio (Transformation and valorisation of river fish: sensory evaluation of smoked crucian carp (*Carassius carassius*) and brown trout (*Salmo trutta*) / Mário Cristóvão, CATAA**

**Bem Amanhado – conservas de peixe de rio / Leonel Barata, Bem Amanhado – Conserveira do Interior Lda**

Sessão de perguntas

**17h15 – SESSÃO DE ENCERRAMENTO**

Diretor da ESACB - Paulo Fernandez

Presidente NAESACB - Daniela Ramos

Representante da Comissão Organizadora – João Soares Carrola

**17h35 – PROVA DE IGUARIAS DE PEIXE DE RIO E DE OUTROS PRODUTOS REGIONAIS / Chef Leonel Barata, Conserveira do Interior Lda**

## POSTERS

### TÓPICO 1 – ESPÉCIES PISCÍCOLAS, ECOLOGIA, BIODIVERSIDADE, ESPÉCIES EXÓTICAS

**JTCPR 2 - Biodiversidade das espécies piscícolas existentes na Quinta da Sr.<sup>a</sup> de Mércules – Escola Superior Agrária de Castelo Branco**

*António Moitinho Rodrigues & Filipa Inês Pitacas*

**JTCPR 5 - Como é que a espécie não nativa de peixe-gato-europeu (*Silurus glanis*) é percecionada pelos pescadores lúdico-desportivos portugueses**

*João Gago, Rui Rivaes, Diogo Ribeiro, Diogo Dias, Paul Castagné, Frédéric Santoul & Filipe Ribeiro*

**JTCPR 7 - O peixe invasor siluro (*Silurus glanis*) no rio Tejo e suas estratégias reprodutoras**

*Diogo Ribeiro, Christos Gkenas, João Gago, Rui Rivaes, Mafalda Moncada, Beatriz Castro, Diogo Dias & Filipe Ribeiro*

**JTCPR 9 - Aquários do CCV Floresta como instrumento de sensibilização ambiental: divulgação dos ecossistemas fluviais e das espécies piscícolas que os habitam na Região**

*Sara Ornelas, João Soares Carrola, João Manso, Marco Godinho, Edite Fernandes & António Moitinho Rodrigues*

**JTCPR 10 - Acuicultura de conservación en Extremadura**

*Guadalupe de la Cruz Ortiz, César Fallola Sánchez-Herrera, Juan Carlos Ramírez López, Juan José Pérez González, José María Torrejón Sanromán, Seila López Quintales, Daniel Sánchez Sánchez & Paloma Moreno Rendón*

**JTCPR 11 - Importância dos aquários públicos na sensibilização e educação ambiental, e na conservação dos ecossistemas fluviais**

*Rui Ferreira Filipe, Luísa Sousa, Pedro Raposo de Almeida, António Moitinho Rodrigues, Carlos Antunes & João Soares Carrola*

**JTCPR 12 - Exemplos semelhantes à panjorca (*Achondrostoma arcasii*) em subbacias do rio Mondego – panjorca, híbrido ou espécie ainda não classificada?**

*José Manuel Costa, Maria Isabel Santos & João Soares Carrola*

**JTCPR 15 - Efeito da qualidade da água na distribuição da ictiofauna nativa e exótica, nos rios Paiva e Vouga (Vila Nova de Paiva, Viseu, Portugal)**

*José Manuel Costa, Maria Isabel Santos & João Soares Carrola*

**JTCPR 16 - Importância da gestão da pesca na conservação das comunidades piscícolas endógenas e dos ecossistemas ribeirinhos - caso prático do rio Olo**

*José Pereira, António Martinho & João Soares Carrola*

**JTCPR 20 - Ética e bem-estar em peixes utilizados na investigação em laboratório ou no campo, aquacultura, pesca-desportiva, ensino e aquários públicos**

*Rui Ferreira, Hugo Santos & João Soares Carrola*



## TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

### **JTCPR 4 - Assessment of zebrafish behaviour after methamphetamine exposure**

*Ondina Ribeiro, Cláudia Ribeiro, Luís Félix & João Soares Carrola*

### **JTCPR 6 - Atividades de campo como ferramentas pedagógicas na área da biologia e de sensibilização ambiental para a conservação dos rios de montanhas – repovoamento com trutas autóctones**

*Maria João Rema, Domingos Lopes de Carvalho, Jaime Guimarães & João Soares Carrola*

### **JTCPR 8 - Influência do habitat e do tamanho do peixe-gato-europeu (*Silurus glanis*) na composição bioquímica do músculo, perfil de ácidos gordos e metais pesados**

*Ana Teresa Ribeiro, Igor Dias, João Oliveira, Diogo Ribeiro & João Gago*

### **JTCPR 13 - Poluição e estudo das substâncias psicoativas em peixes de água doce**

*Eva Santos, Inês Domingues, Ondina Ribeiro, Cláudia Ribeiro & João Soares Carrola*

### **JTCPR 14 - Assessment of zebrafish behaviour after methamphetamine exposure**

*Ondina Ribeiro, Cláudia Ribeiro, Luís Félix & João Soares Carrola*

### **JTCPR 17 - Capture and analysis of freshwater benthic aquatic macroinvertebrates as powerful means to teach biology and to promote environmental education for freshwater ecosystems conservation - in river perception concept©jsc**

*Ana Almeida, Christophe Brochard, Ernestino Maravalhas, Simone Varandas & João Soares Carrola*

### **JTCPR 19 - Plastic pollution and nanoplastic concern in freshwater ecosystems, fish health and food webs**

*João Soares Carrola, Patrícia Iglesias Hernandez, António de la Vieja, Maria Muñoz Palencia, Ana Cañas Portilla & Mónica Torres-Ruiz*



## TÓPICO 5 – OUTROS TEMAS RELEVANTES

### **JTCPR 1 - The acceptability of freshwater fishes in Portugal**

*Mário Cristóvão & António Moitinho Rodrigues*

### **JTCPR 3 - Otoliths as a powerful tool for studying fishes biology: uses and abuses**

*Inês Ferreira, João Soares Carrola & Alberto Teodorico Correia*

### **JTCPR 18 - Programa MAR2030 - Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos, das Pescas e da Aquicultura (FEAMPA)**

*Dina Ferreira, Fernando Martins & Ana Serejo*

## ÍNDICE

<b>Ficha Técnica</b> .....	3
<b>Nota Introdutória</b> .....	4
<b>Programa</b> .....	5
<b>Sessão I - ESPÉCIES PISCÍCOLAS</b> .....	12
ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES EXISTENTES EM PORTUGAL .....	13
GESTÃO E ORDENAMENTO DA PESCA EM ÁGUAS CONTINENTAIS .....	14
PEIXES INVASORES NOS RIOS E ALBUFEIRAS DE PORTUGAL: O QUE SABEMOS? E O QUE PODEMOS FAZER? .....	16
<b>Sessão II - PRODUÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES</b> .....	17
UTILIZAÇÃO DE <i>Eisenia fetida</i> NA ALIMENTAÇÃO DE ACHIGÃS.....	18
ACCIONES ESTRATÉGICAS EN EL ÁMBITO DE LA ACUICULTURA DE LA TENCA ( <i>Tinca tinca</i> ) EN EXTREMADURA.....	19
<b>Sessão III - CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES</b> .....	20
OS PEIXES COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS E FONTE DE BIOMARCADORES DE EXPOSIÇÃO E EFEITO DA POLUIÇÃO FLUVIAL .....	21
IMPORTÂNCIA DOS AQUÁRIOS PÚBLICOS DE ÁGUA DOCE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NA CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES PISCÍCOLA, CASO PRÁTICO – FLUVIÁRIO DE MORA.....	23
GESTÃO E CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES MIGRADORAS .....	24
PREVISÃO DE FLUXO DE ÁGUA NUM CLIMA EM MUDANÇA: A BACIA DO TÂMEGA COMO MODELO PARA A REGIÃO DO MEDITERRÂNEO .....	25
<b>Sessão IV - TRANSFORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PEIXES DE RIO</b> .....	26
CONTRIBUTO DOS FESTIVAIS GASTRONÓMICOS DE PEIXES DE RIO PARA O DESENVOLVIMENTO DAS REGIÕES DO INTERIOR DE PORTUGAL - O CASO DO FESTIVAL GASTRONÓMICO DO ACHIGÃ DE VILA DE REI .....	27
TRANSFORMATION AND VALORISATION OF RIVER FISH: SENSORY EVALUATION OF SMOKED CRUCIAN CARP ( <i>Carassius carassius</i> ) AND BROWN TROUT ( <i>Salmo trutta</i> ).....	28
BEM AMANHADO – CONSERVAS DE PEIXE DO RIO .....	29
<b>SESSÃO DE POSTERS</b> .....	30
<b>TÓPICO 1 – ESPÉCIES PISCÍCOLAS, ECOLOGIA, BIODIVERSIDADE, ESPÉCIES EXÓTICAS</b> .....	31
JTCPR 2 - BIODIVERSIDADE DAS ESPÉCIES PISCÍCOLAS EXISTENTES NA QUINTA DA SR.ª de MÉRCULES – Escola Superior Agrária de Castelo Branco .....	33
JTCPR 5 - COMO É QUE A ESPÉCIE NÃO NATIVA DE PEIXE-GATO-EUROPEU ( <i>Silurus glanis</i> ) É PERCECIONADA PELOS PESCADORES LÚDICO-DESPORTIVOS PORTUGUESES .....	34
JTCPR 7 - O PEIXE INVASOR SILURO ( <i>Silurus glanis</i> ) NO RIO TEJO E SUAS ESTRATÉGIAS REPRODUTORAS .....	35
JTCPR 9 - AQUÁRIOS DO CCVFLORESTA COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: DIVULGAÇÃO DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS E DAS ESPÉCIES PISCÍCOLAS QUE OS HABITAM NA REGIÃO .....	36
JTCPR 10 - ACUICULTURA DE CONSERVACIÓN EN EXTREMADURA .....	37
JTCPR 11 - OS AQUÁRIOS PÚBLICOS NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS .....	38
JTCPR 12 - EXEMPLARES SEMELHANTES À PANJORCA ( <i>Achondrostoma arcasii</i> ) EM SUBBACIAS DO RIO MONDEGO – PANJORCA, HÍBRIDO OU ESPÉCIE AINDA NÃO CLASSIFICADA? .....	39



JTCPR 15 - ICTIOFAUNA NATIVA E EXÓTICA, NOS RIOS PAIVA E VOUGA (VILA NOVA DE PAIVA, VISEU, PORTUGAL)	40
JTCPR 16 - IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA PESCA NA CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES PISCICOLAS ENDÓGENAS E DOS ECOSISTEMAS RIBEIRINHOS - CASO PRÁTICO DO RIO OLO .....	41
JTCPR 20 - ÉTICA E BEM-ESTAR EM PEIXES UTILIZADOS NA INVESTIGAÇÃO EM LABORATÓRIO OU NO CAMPO, AQUACULTURA; PESCA-DESPORTIVA, ENSINO E AQUARIOS PÚBLICOS .....	42
<b>TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA .....</b>	<b>43</b>
JTCPR 4 - ASSESSMENT OF ZEBRAFISH BEHAVIOUR AFTER METHAMPHETAMINE EXPOSURE .....	44
JTCPR 6 - ATIVIDADES DE CAMPO COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS NA ÁREA DA BIOLOGIA E DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS RIOS DE MONTANHAS – REPOVOAMENTO COM TRUTAS AUTÓCTONES	45
JTCPR 8 - INFLUÊNCIA DO HABITAT E DO TAMANHO DO PEIXE-GATO-EUROPEU ( <i>Silurus glanis</i> ) NA COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DO MÚSCULO, PERFIL DE ÁCIDOS GORDOS E METAIS PESADOS .....	46
JTCPR 13 - POLUIÇÃO E ESTUDO DAS SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS EM PEIXES DE ÁGUA DOCE .....	47
JTCPR 14 - ASSESSMENT OF ZEBRAFISH BEHAVIOUR AFTER METHAMPHETAMINE EXPOSURE .....	48
JTCPR 17 - CAPTURE AND ANALYSIS OF FRESHWATER BENTHIC MACROINVERTEBRATES AS POWERFUL MEAN TO TEACH BIOLOGY AND TO PROMOTE ENVIRONMENTAL EDUCATION .....	49
JTCPR 19 - PLASTIC POLLUTION AND NANOPLASTIC CONCERN IN FRESHWATER ECOSYSTEMS, FISH HEALTH AND FOOD WEBS.....	50
<b>TÓPICO 5 – OUTROS TEMAS RELEVANTES.....</b>	<b>51</b>
JTCPR 1 - THE ACCEPTABILITY OF FRESHWATER FISHES IN PORTUGAL .....	52
JTCPR 3 - OTOLITHS AS A POWERFUL TOOL FOR STUDYING FISHES BIOLOGY: USES AND ABUSES.....	53
JTCPR 18 - PROGRAMA Mar2030 - FUNDO EUROPEU DOS ASSUNTOS MARÍTIMOS, DAS PESCAS E DA AQUICULTURA (FEAMPA) .....	54
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>56</b>

# Sessão I - ESPÉCIES PISCÍCOLAS

Moderação: *António Moitinho Rodrigues / Miguel Pereira*

- Espécies piscícolas de águas interiores existentes em Portugal

*Fernando Queirós Monteiro, ESA-IPCB*

- Ordenamento e gestão aquícola em águas continentais

*António Martinho, ICNF*

- Peixes invasores no rios e albufeiras de Portugal: o que sabemos?  
e o que podemos fazer?

*Filipe Ribeiro, MARE, ULisboa*

## ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES EXISTENTES EM PORTUGAL

Fernando Queirós Monteiro

Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal.

Email de contacto: [fqueiros@ipcb.pt](mailto:fqueiros@ipcb.pt)

---

### RESUMO

Nas águas interiores de Portugal continental ocorrem 35 espécies de peixes Actinoptérgios autóctones, pertencentes a 11 famílias e a nove ordens, 57% das espécies são ameaçadas e 11% quase ameaçadas. A ordem Cypriniformes é a mais importante, correspondendo a 69% das espécies, são todas endemismos ibéricos, sete destas têm uma distribuição exclusivamente portuguesa, quatro dos géneros só existem na Península Ibérica e um é monoespecífico, as espécies são holobióticas dulciaquícolas. Deverá também ser dado destaque à enguia pelo facto de ser uma espécie criticamente em perigo de extinção à escala global, estando em perigo em Portugal. O grupo dos Agnatas tem seis espécies, todas são ameaçadas, três são endemismos portugueses. Estes dados realçam o elevado valor natural intrínseco dos dois grupos, que são também os Cordados continentais em estado de conservação mais desfavorável, exigindo, assim, um forte comprometimento das entidades políticas e administrativas para a sua conservação. Os principais fatores de ameaça a Agnatas e Actinoptérgios estão associados a alterações à qualidade do habitat dulciaquícola, designadamente, a instalação de barragens e açudes, a captação excessiva de água, a eutrofização e a descarga de efluentes poluídos, a extração de inertes e a limpeza das margens e do leito, por vezes com a eliminação da galeria ripícola. As alterações climáticas poderão vir a afetar os habitats e as espécies, quer pela alteração do regime pluviométrico, quer pelo aumento da temperatura. A presença de 19 espécies alóctones de Actinoptérgios, introduzidas principalmente para a pesca e favorecidas pela criação de meios lênticos, contribui para a redução das populações autóctones por competição, predação ou hibridação. A pesca, sobretudo a profissional, deverá ser regulada por forma a reduzir este fator de pressão às espécies autóctones ameaçadas, estimulando-se a exploração de espécies exóticas, para que, desta forma, se possa realizar o seu controlo demográfico, considerando que na generalidade das situações não é possível a sua erradicação.

**Palavras-chave:** Agnatas; Actinoptérgios; conservação; pesca.

---

## GESTÃO E ORDENAMENTO DA PESCA EM ÁGUAS CONTINENTAIS

António M. V. Martinho

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; Direção Regional de Conservação da Natureza e Florestas do Norte; Departamento Regional de Gestão e Valorização da Floresta; Divisão de Extensão e Competitividade Florestal; Parque Florestal, 5000-567 Vila Real

Email de contacto: [antonio.martinho@icnf.pt](mailto:antonio.martinho@icnf.pt)

### RESUMO

A pesca em águas interiores em Portugal consubstancia um conjunto de atividades que continuam a atrair o interesse de mais de 100.000 portugueses e não residentes em território continental português. O nosso país continua a dispor ainda de leque muito diverso de ecossistemas aquáticos e ribeirinhos de qualidade, onde é possível encontrar um número considerável de espécies aquícolas endémicas. Entre estas, destaco algumas das mais representativas e cujo valor de conservação é igualmente muito significativo: trutas (*Salmo trutta fario* e *Salmo trutta trutta*), barbos (*Luciobarbus* spp.), bogas (*Pseudochondrostoma* spp.), escalos (*Squalius* spp.), salmão-do-Atlântico (*Salmo salar*), enguia-europeia (*Anguilla anguilla*), lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*), ... Entre as introduzidas, residentes, destaco, pelo seu valor lúdico-desportivo, a carpa (*Cyprinus carpio*), o pimpão (*Carassius auratus*) e o achigã (*Micropterus salmoides*). A pesca e a aquicultura em águas continentais portuguesas constitui matéria da jurisdição do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), designadamente a gestão e o ordenamento da pesca lúdica, desportiva e profissional em águas interiores, sendo que a sua fiscalização se enquadra na esfera de competências da Guarda Nacional Republicana (GNR), estando, aquela atribuição também imputada ao Corpo de Vigilantes da Natureza (ICNF) nas áreas protegidas e nas classificadas. Até meados do século XX, os rios e ribeiras eram para os povos do interior de Portugal sinónimo de uma importante fonte de subsistência. Deles era retirada a água para regar as culturas agrícolas, para a moagem dos cereais e, entre outras funções, para a pesca, cujas capturas serviam essencialmente para a sua alimentação (ao interior do nosso país de então, apenas chegava sazonalmente a sardinha conservada em salmoura e o bacalhau, este apenas para alguns). Os rios eram assim fonte de alimento e o Estado, sabendo dessa importância, passou a fornecer, a custos muito sociais, peixe fresco, essencialmente trutas, criadas nas suas Truticulturas. Largavam-se nesses tempos para satisfazer esse propósito alguns milhões de exemplares de trutas nos rios, ribeiras e albufeiras, dotados de aptidão salmonícola. Com a construção da atual rede viária nacional (vias rápidas e autoestradas) foi, de forma muito gradual, sendo possível fazer chegar diariamente produtos frescos, de água salgada, às regiões do interior do nosso país. A oferta em peixe de excelente qualidade, entre outros produtos do mar, a preços de mercado, passou a ser uma realidade. Nesta nova conjuntura, a política dos “repovoamentos” (essencialmente, largadas de trutas) mereceu, em finais do século XX e inícios do século XXI, uma profunda reorientação. A conservação dos recursos aquícolas passou assim a nortear as preocupações do Estado, já que a progressiva degradação da qualidade dos nossos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, gerados por reiterados episódios de poluição, perdas de habitat, furtivismo e, entre outros, pelas alterações climáticas, passaram, a par de uma fiscalização que será sempre deficitária enquanto as mentalidades não mudarem, a constituir alguns dos principais fatores na origem da perda gradual destes recursos de relevante valor de conservação. Baseado nessas circunstâncias, o ICNF implementou em 2008 (Lei nº 7/2008, de 15 de fevereiro) um novo quadro legislativo para o setor, onde foram estabelecidas as bases do ordenamento e da gestão sustentável dos recursos aquícolas das águas

interiores e definidos os princípios reguladores das atividades da pesca e da aquicultura nessas águas. Foi exatamente nesse ano que foi desenvolvido o modelo de gestão e ordenamento da pesca em águas de montanha, atualmente usado como uma ferramenta de trabalho capaz de ajudar a melhorar a gestão da pesca lúdico-desportiva neste tipo de ecossistemas. Com a mesma tem sido possível ao longo dos últimos quinze anos formular medidas que permitem gerir estes recursos de forma mais conservacionista. A sua primeira aplicação ocorreu na bacia de drenagem do rio Olo (144 Km<sup>2</sup>), tendo, a mesma, culminado com a criação da Zona de Pesca Reservada (ZPR) do rio Olo (Portaria n.º 206/2008, de 25 de fevereiro). Esta metodologia de trabalho, de aplicação quinquenal, envolve a constituição de estações de amostragem onde, em troços de 500 metros (River Habitat Survey, RHS), são realizadas avaliações da qualidade hidromorfológica e monitorizações das comunidades piscícolas (três por estação de amostragem) com recurso à técnica da pesca elétrica. Com esta informação é possível analisar os dados referentes à idade, crescimento e condição física das espécies piscícolas presentes e estabelecer a sua relação com os mais diversos tipos de habitat onde ocorrem. Os resultados têm permitido implementar medidas de gestão e exploração mais sustentáveis da pesca, tendo em atenção os mais diversos objetivos de conservação associados à presença de espécies aquícolas autóctones. Até à data, este modelo de gestão foi já aplicado noutras bacias de drenagem dotadas de aptidão salmonícola, designadamente nos rios Mouro (2021), Âncora (2022) e Homem (2022) e parte das bacias hidrográficas dos rios Mente (2019), Rabaçal (2019) e Tuela (2019). No caso do rio Olo, estes trabalhos foram desenvolvidos em 2008, 2013, 2018 e a última monitorização foi concluída em meados de setembro do presente ano, com o objetivo de aferir se o modelo de gestão da pesca, até agora implementado, necessitará de eventuais reajustes capazes de melhorar a sustentabilidade dos recursos explorados através da pesca lúdico-desportiva. Estima-se que outros projetos desta natureza possam num futuro próximo ser desenvolvidos e colocados em prática na região sob a jurisdição da Direção Regional da Conservação da Natureza e Florestas do Norte/ICNF.

---



## PEIXES INVASORES NOS RIOS E ALBUFEIRAS DE PORTUGAL: O QUE SABEMOS? E O QUE PODEMOS FAZER?

Filipe Ribeiro<sup>1\*</sup>, Sofia Batista<sup>1</sup>, Beatriz Castro<sup>1</sup>, Manuel Curto<sup>2,3</sup>, Diogo Dias<sup>1</sup>, João Gago<sup>1,4,5</sup>, Christos Gkenas<sup>1</sup>, Joana Martelo<sup>1</sup>, Mafalda Moncada<sup>1</sup>, Miguel Morgado-Santos<sup>1</sup>, Sofia Nogueira<sup>1</sup>, Diogo Ribeiro<sup>1</sup>, Rui Rivaes<sup>1</sup> & Beatriz Serrano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MARE – ULisboa / ARNET – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente – Rede de Investigação Aquática – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> CIBIO/InBio – Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Vairão, Portugal

<sup>3</sup> BIOPOLIS Programa em Genómica, Biodiversidade e Gestão Territorial, Vairão, Portugal

<sup>4</sup> Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, Portugal

<sup>5</sup> CERNAS, Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Portugal

\*Email de contacto: [fmribeiro@ciencias.ulisboa.pt](mailto:fmribeiro@ciencias.ulisboa.pt)

### RESUMO

Os ecossistemas dulciaquícolas de Portugal albergam 47 espécies piscícolas nativas, cerca de 60% das quais com elevado estatuto de ameaça, incluindo vários endemismos ibéricos ou lusitanos. De entre as diversas ameaças a que estão sujeitas, destaca-se a presença de espécies invasoras, tendo o número de peixes exóticos registados em águas continentais quase duplicado nas duas últimas décadas. Atualmente, estão identificadas, pelo menos, 20 espécies de peixes exóticos no nosso território, que correspondem a cerca de 30% da diversidade piscícola, cuja introdução tem ocorrido a uma frequência média de uma nova espécie a cada dois anos. Apesar destes números alarmantes, a informação disponível sobre os impactos ecológicos da larga maioria destas espécies ainda é escassa. Nesta apresentação, dar-se-ão a conhecer vários casos de estudo abordados pela nossa equipa ao longo da última década, mostrando exemplos concretos dos impactos ecológicos causados por estas espécies, que incluem casos de hibridação com espécies nativas, competição por recursos e ainda predação direta. Tendo em conta a sua relevância territorial, será apresentado o projeto LIFE-PREDATOR, que visa avaliar o efeito das ações de remoção de siluro ou peixe-gato-europeu (*Silurus glanis*) no Parque Natural do Tejo Internacional, através de técnicas otimizadas para o controlo populacional da espécie. Devido ao seu potencial invasor, esta espécie ameaça dominar as comunidades piscícolas desta importante área protegida. Por último, serão ainda apresentadas as principais linhas estratégicas para a gestão dos peixes invasores em Portugal, de forma a minimizar os seus impactos sobre o património natural do país.

**Palavras-chave:** Alburno; Perca-sol; Peixe-gato-europeu; LIFE-PREDATOR; MEGAPREDATOR

**Agradecimentos:** Este estudo foi realizado no âmbito do projeto “MEGAPREDATOR - Um gigante na água: dos efeitos de predação ao controlo populacional do peixe-gato-europeu (*Silurus glanis*)” financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) (Ref. PTDC/ASP-PES/4181/2021), e também financiado pela Comissão Europeia no âmbito do programa LIFE Natureza e Biodiversidade da União Europeia: “LIFE Predador – Prevenir, Detectar e Reduzir a dispersão do *Silurus glanis* em sistemas aquáticos do sul da Europa para proteger a biodiversidade aquática” (Projeto 101074458 — LIFE21-NAT-IT-PREDATOR). Financiamento adicional providenciado pela FCT através dos projetos UIDB/04292/2020 e UIDP/04292/2020 ao MARE e LA/P/0069/2020 atribuído ao Laboratório Associado. C. Gkenas (DL57/2016/CP1479/CT0036) e F. Ribeiro (CEEC/0482/2020) são contratados através de programas da FCT; D. Dias é bolseiro de doutoramento da FCT (2023.01409.BD).

# Sessão II - PRODUÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES

Moderação: *João Soares Carrola / Daniela Ramos*

- Utilização de *Eisenia fetida* na alimentação de achigãs

*Inês Pitacas, ESA-IPCB, CERNAS-IPCB*

- Acciones estratégicas en el ámbito de la acuicultura de la tenca (*Tinca tinca*) en Extremadura

*César Fallola Sánchez-Herrera, Centro de Acuicultura “Las Vegas del Guadiana” - Badajoz*

**PALESTRAS**  
**SESSÃO II - PRODUÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES**

## UTILIZAÇÃO DE *Eisenia fetida* NA ALIMENTAÇÃO DE ACHIGÃS

**Filipa Inês Pitacas**

ESA - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal  
CERNAS-IPCB Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade-Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal

Email de contacto: [inespitacas@ipcb.pt](mailto:inespitacas@ipcb.pt)

---

### RESUMO

O achigã (*Micropterus salmoides* Lacépède, 1802) é uma espécie piscícola de águas interiores com elevado interesse gastronómico em Portugal. A *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) é uma boa fonte de proteína para utilizar na alimentação animal. Porém, o seu baixo teor em matéria seca (19,03%) e os elevados teores em fibra bruta (5,83% MS) e em cinzas (10,70% MS), maioritariamente terra, poderão ser um fator limitante à sua utilização como alimento para peixes carnívoros. Foram capturados 22 juvenis de achigã (0+ anos) numa pequena barragem de rega (N 39°49'27,89"; O 07°26'57,92") em setembro, com o objetivo de avaliar o interesse da utilização de *E. fetida* na alimentação de peixes. Os achigãs foram colocados em três tanques para habituação a um alimento composto comercial. Uma vez que em Portugal não há produção de alimentos compostos específicos para achigãs, foi utilizado neste ensaio um alimento composto comercial formulado para douradas (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758) e robalos (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758), com teores de proteína bruta e gordura bruta de 49,74% MS e 18,07% MS, respetivamente. Ao fim de três semanas, cerca de 86% dos peixes já ingeriam o alimento sólido. Não foi necessária habituação à *E. fetida* pois faz parte da alimentação natural do achigã. Dos 22 achigãs capturados, a 13 de outubro, foram aleatoriamente selecionados 16 que foram colocados em dois tanques (G1 e G2) (8 peixes/tanque com 0,048 m<sup>3</sup> de água). No tanque G1 (*E. fetida*) e tanque G2 (alimento granulado) o peso, o comprimento, o fator K e a densidade iniciais foram, respetivamente, 13,62 g e 13,40 g (p>0,05); 10,49 cm e 10,39 cm (p>0,05); 1,160 e 1,179 (p>0,05); 2,27 kg/m<sup>3</sup> e 2,23 kg/m<sup>3</sup>. Durante o ensaio, que durou 179 dias, a taxa de sobrevivência dos achigãs foi de 100% e a temperatura média da água variou entre 17,1°C e 24,5°C. No dia 179 do ensaio, os valores médios de peso, comprimento, fator K e produtividade nos tanques G1 e G2 foram, respetivamente, 31,54 g e 40,87 g (p<0,05); 13,01 cm e 14,28 cm (p<0,05); 1,410 e 1,388 (p>0,05); 5,25 kg/m<sup>3</sup> e 6,80 kg/m<sup>3</sup>. Os resultados obtidos parecem indicar que a *E. fetida* pode ser utilizada na alimentação de achigãs.

**Palavras-chave:** alimento granulado, fator K, ganho de peso, índice de conversão, produtividade

---

**Agradecimentos:** Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade - CERNAS-IPCB [projeto UIDB/00681/2020] financiado por Fundos Nacionais através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

PALESTRAS  
SESSÃO II - PRODUÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES

## ACCIONES ESTRATÉGICAS EN EL ÁMBITO DE LA ACUICULTURA DE LA TENCA (*Tinca tinca*) EN EXTREMADURA

César Fallola Sánchez-Herrera<sup>1\*</sup>, Guadalupe de la Cruz Ortiz<sup>2</sup>, Juan Carlos Ramírez López<sup>2</sup>, Juan José Pérez González<sup>1</sup>, José María Torrejón Sanromán<sup>2</sup>, Paloma Moreno Rendón<sup>2</sup>, Daniel Sánchez Sánchez<sup>2</sup> & Seila López Quintales<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sección de Pesca, Acuicultura y Coordinación Junta de Extremadura (Centro de Acuicultura Vegas del Guadiana), Villafranco del Guadiana, España.

<sup>2</sup> Gestión Pública de Extremadura (GPEX), Villafranco del Guadiana, España.

\*Email de contacto: [cesar.fallola@juntaex.es](mailto:cesar.fallola@juntaex.es)

### RESUMO

Extremadura reúne las condiciones idóneas para la cría de especies acuícolas de aguas templadas. Situada en el suroeste de la Península Ibérica, dispone de un inmenso potencial acuícola. La acuicultura ofrece una oportunidad para dinamizar y diversificar la economía rural extremeña que, actualmente, basa su actividad en la cría de la tenca, con un marcado origen en las explotaciones tradicionales en charcas, mediante la cría en extensivo. Aspectos limitantes son el furtivismo y los depredadores, fundamentalmente el cormorán, además de la falta de tejido empresarial. Desde el Centro de Acuicultura “Vegas del Guadiana”, perteneciente a la Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca, se ha iniciado un proyecto de estructuración industrial del micro-sector de la acuicultura y de su cadena de valor en Extremadura, por medio de procesos de innovación estratégica, con el objetivo de desarrollar un tejido empresarial de mayor tamaño y potencialidad en el sector de la acuicultura de la tenca y de otras nuevas especies dulceacuícolas todavía sin explotar en Extremadura, y fomentar la integración de todos los subsectores relacionados para conseguir el desarrollo de nuevos productos y procesos de máxima competitividad, capaces de generar mercado y por tanto empleo estable. Se han puesto en marcha iniciativas dentro de una estrategia con la finalidad de impulsar el actual sector productivo del agua en Extremadura, aumentando su masa crítica mediante la identificación y puesta en valor de todas aquellas actividades económicas, medioambientales, sociales y culturales, que estén o puedan estar relacionadas con el recurso agua. Cabe destacar:

- Realización de tutorías de asesoramiento a empresas.
- Promoción e incentivación de acciones comerciales específicas.
- Acciones de impulso al emprendimiento.
- Confección de una Guía de diversificación productiva.
- Alternativas de valorización de residuos y subproductos.
- Promoción de proyectos I+D+i.

El resultado ha sido efectivo, por lo que continuamos con la estrategia iniciada.

Palavras-chave: tenca, producción, innovación, acuicultura

# Sessão III - CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES

Moderação: *Fernando Queirós Monteiro / Miguel Pereira*

- Peixes como bioindicadores da contaminação de ecossistemas fluviais

*João Soares Carrola, UTAD, CITAB*

- Importância dos aquários públicos de água doce na educação ambiental e na conservação das espécies piscícolas – caso prático do “Fluviário de Mora”

*Luísa Sousa, Fluviário de Mora*

- Conservação e gestão de espécies migradoras

*Pedro R. Almeida, U. Évora, MARE*

- Previsão de fluxo de água num clima em mudança: a Bacia do Tâmega como modelo para a Região do Mediterrâneo

*André Fonseca, CITAB*

PALESTRAS  
SESSÃO III - CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES

## OS PEIXES COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS E FONTE DE BIOMARCADORES DE EXPOSIÇÃO E EFEITO DA POLUIÇÃO FLUVIAL

João Soares Carrola<sup>1\*</sup>, António Fontainhas-Fernandes<sup>1</sup> & Eduardo Rocha<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB/Inov4Agro), University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal.

<sup>2</sup>Laboratory of Histology and Embryology, Department of Microscopy, ICBAS – School of Medicine and Biomedical Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

<sup>3</sup> Team of Animal Morphology and Toxicology, CIIMAR/CIMAR - Interdisciplinary Centre for Marine and Environmental Research, University of Porto, Matosinhos, Portugal

\*Email de contacto: [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)

### RESUMO

Os rios são um recurso de água-doce fundamental para diversos usos, como consumo humano, irrigação na agricultura, produção animal, fins recreativos e fins industriais. É cada vez mais importante avaliar e conservar a qualidade química e ecológica das suas águas (e sedimentos) e gerir de forma sustentável esse recurso escasso e cada vez mais valioso. A população mundial continua a crescer (cerca de 0,88% em 2023) e as atividades antropogénicas também (indústrias, zonas urbanas/domésticas, megacidades, mineração, produção de energia, agricultura), o que contribui para uma maior poluição do ambiente, incluindo as bacias hidrográficas, onde chegam inúmeros poluentes, direta ou indiretamente, que representam uma ameaça potencial para os organismos, mesmo em níveis muito baixos (ng/L) como é o caso dos compostos desreguladores endócrinos e substâncias psicoactivas o que pode condicionar e limitar alguns usos da água. Os estudos da qualidade da água dos rios baseiam-se principalmente nas análises bacteriológicas e físico-químicas clássicas quer de água quer de sedimentos. No entanto, este tipo de abordagem não fornece informações sobre riscos toxicológicos, nem permite uma avaliação completa do estado de saúde dos organismos. Assim, para avaliar os efeitos adversos nos peixes decorrentes da exposição a misturas de contaminantes torna-se fundamental fazer monitorização biológica. Estes estudos permitem investigar a presença/exposição e o efeito da poluição, a vários níveis de organização biológica, desde a célula até a população ou comunidade. Os peixes são um elemento chave neste tipo de estudo e têm sido considerados como bioindicadores essenciais e uma fonte de vários tipos de biomarcadores ambientais. Os peixes são ótimos indicadores da qualidade ecológica e para o estudo da contaminação da água e permitem avaliar o estado ecológico dos rios. Para melhorar os estudos de biomonitorização, tem sido implementado o uso de diversos tipos (baterias) de biomarcadores, quer de efeito, exposição e/ou sensibilidade, o que possibilita uma avaliação qualitativa e quantitativa mais precisa das consequências causadas pela exposição à poluição aguda a crónica, e o resultado das interações entre os diversos tóxicos. Os biomarcadores histopatológicos são importantes para poder entender de forma mais precisa o efeito que os compostos tóxicos podem provocar em diversos órgãos, como brânquia, fígado, gónada, rim, intestino, etc. e até estimar os potenciais efeitos (cancerígenos, teratogénicos, genotóxicos, etc.) em humanos. Os marcadores químicos são utilizados para avaliar a acumulação de tóxicos nos tecidos. Estes biomarcadores podem ser celulares, moleculares, bioquímicos, genéticos, fisiológicos, histológicos, morfológicos e comportamentais, todos funcionando complementarmente. Os biomarcadores histopatológicos detetam e caracterizam os efeitos biológicos dos tóxicos. As lesões nas brânquias, fígado, gónadas, intestino e rim têm sido utilizadas como biomarcadores em toxicologia aquática, revelando exposições agudas e crónicas. Estes biomarcadores são indicadores sensíveis da saúde de um organismo e podem diferenciar as cargas de

poluição entre ecossistemas. Além dos estudos realizados *in situ* (ribeiras e rios) algumas espécies de peixes são mantidas e reproduzidas em biotério para depois serem utilizados em ensaios realizados sob condições controladas e/ou cumprindo com normas internacionais OCDE. Este tipo de experiências ajuda a compreender melhor a toxicidade de poluentes específicos ou de misturas selecionadas. Portanto, os diversos biomarcadores não se restringem às espécies selvagens, mas servem também para certas espécies de peixes usadas como modelos experimentais; o que pode até ajudar na validação de biomarcadores para depois complementar estudos de campo. Adicionalmente, alguns estudos utilizam microcosmos ou mesocosmos como cenários mais próximos do que acontece no ambiente. Conclui-se que os peixes são indicadores biológicos únicos para se avaliar a severidade e diversidade de efeitos tóxicos e a acumulação de tóxicos nos tecidos. São muito importantes quer a nível individual quer a nível populacional. Devido às suas exigências de habitat complexas, a ictiofauna é um indicador crucial da integridade ecológica dos sistemas aquáticos a diferentes escalas, desde o micro-habitat até à bacia hidrográfica. A utilização conjunta dos diversos tipos de biomarcadores permite fazer um diagnóstico mais completo dos diferentes efeitos da poluição a vários níveis de organização biológica e fornecem informações valiosas sobre a carga e o impacto biológico dos contaminantes aquáticos. Recomenda-se, portanto, a utilização, mistura dos vários tipos de biomarcadores com abordagens, como parte analítica (análises físico-químicas), bem como complementar estes trabalhos com estudos de laboratórios. O DNA ambiental tem sido uma ferramenta importante. É também vantajoso considerar investigação numa ótica de microcosmos e/ou de mesocosmos. Esta estratégia oferece uma monitorização precisa da saúde dos peixes e da qualidade ambiental, nomeadamente em água doce.

**Palavras-chave:** contaminação, ictiofauna, poluição, indicadores biológicos, marcadores biológicos

---

**Acknowledgements:** The present study was co-financed by the National Funds by FCT–Portuguese Foundation for Science and Technology, through the FCT/MCTES (PIDDAC), under the project UIDB/04033/2020 (CITAB).

PALESTRAS  
SESSÃO III - CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES

IMPORTÂNCIA DOS AQUÁRIOS PÚBLICOS DE ÁGUA DOCE NA EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL E NA CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES PISCÍCOLA, CASO PRÁTICO –  
FLUVIÁRIO DE MORA

Luísa Sousa

Fluviário de Mora, Parque Ecológico do Gameiro, 7490-909 Cabeção – Mora, Portugal.

Email de contacto: [lsousa@fluviariomora.pt](mailto:lsousa@fluviariomora.pt)

---

## RESUMO

Os zoológicos e aquários promovem o conhecimento e permitem que os visitantes aprendam mais sobre a vida selvagem, através da observação dos diferentes grupos de animais e espécies onde as exposições recriam a natureza com a simulação de diversos habitats. A sua visita através dos exemplos vivos e dinâmicos que apresentam é uma mais-valia na conservação. O Fluviário de Mora conta com mais de 80 espécies (entre as quais peixes, répteis e anfíbios), somando mais de 750 exemplares e 2 espécies de mamíferos, entre as quais 2 exemplares de lontras europeias e 7 lontras asiáticas. A visita inicia-se pelo «Percurso de um Rio» – ao longo de uma linha de água fielmente recriada, da nascente até à foz, passando por ribeiras, riachos e pegos, os habitats naturais sucedem-se, animados por peixes de diversos tamanhos, feitios e tonalidades. O Fluviário de Mora é um aquário público que tem valências, educativas, ambientais e científicas e tem o objetivo de divulgar a importância da biodiversidade, o ambiente e os desafios para sua conservação perante os visitantes. Este equipamento cria estratégias educativas para ligar as pessoas à natureza, inspirar curiosidade, respeito e admiração pelo rio, comunicar através da sensibilização para que as pessoas assumam o papel de cuidadores da natureza, fornecendo informações e experiências para incentivar mudanças positivas de comportamentos. Na vertente da conservação o Fluviário de Mora tem assumido um papel pró-ativo, associando-se a diversas iniciativas do meio académico e com o ICNF (Instituto de Conservação da Natureza e Florestas), integrando diversos projetos de investigação especialmente para espécies que estão ameaçadas ou em risco de extinção. Os mais relevantes, em parceria com o MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade de Évora, temos o projeto LIFE Águeda- Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica do Vouga (LIFE16 ENV/PT/000411) e o projeto de conservação das populações da boga-de-boca-arqueada de Lisboa em protocolo de colaboração com o MARE da Faculdade de Ciências de Lisboa.

**Palavras-chave:** Parques zoológicos e aquários, educação ambiental, sensibilização, conservação.

---



**PALESTRAS**  
**SESSÃO III - CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES**

## GESTÃO E CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES MIGRADORAS

**Pedro R. Almeida**

Departamento de Biologia, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, 2, 7004-516 Évora.  
MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente / ARNET – Rede de Investigação Aquática, Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, 2, 7004-516 Évora.

Email de contacto: [pmra@uevora.pt](mailto:pmra@uevora.pt)

---

### RESUMO

Os peixes diádromos são responsáveis por fornecer valiosos serviços do ecossistema (e.g., provisionamento, culturais, regulação, suporte) e são o alvo principal de várias pescarias comerciais no hemisfério norte. Estes recursos haliêuticos têm sido fortemente explorados desde a Idade Média, resultando no colapso da generalidade das suas populações. Para completarem o seu ciclo de vida, os peixes diádromos são forçados a migrar entre o ambiente marinho e os habitats de água doce, como é o caso das espécies catádromas (e.g., enguia europeia, tainha-cinzenta) que desovam no mar e espécies anádromas (e.g., lampreia-marinha, sável, savelha, truta-marisca, salmão-do atlântico) que se reproduzem em água doce. O declínio dos efetivos populacionais destas espécies nas respetivas áreas de distribuição, deveu-se, principalmente, à perda de habitat e à sobre-exploração. Mas existem outros fatores que afetam a sobrevivência destes peixes, comprometendo o sucesso das ações de gestão e conservação que têm sido implementadas extensivamente, particularmente na Europa e na América do Norte, custando milhões de euros/dólares todos os anos. Durante o seu complexo ciclo de vida, os peixes diádromos encontram muitos contaminantes diferentes que atuam a níveis subletais, afetando o comportamento migratório individual, o sucesso da desova, a capacidade osmorreguladora e a resistência a doenças. Finalmente, as alterações climáticas estão a provocar alterações profundas e duradouros nos ecossistemas aquáticos e agravam os impactos negativos de outras ações antropogénicas. Considerando o atual cenário de alterações climáticas, as espécies diádromas estão obrigadas a suportar pressões crescentes, exigindo novas abordagens de gestão para garantir números populacionais capazes de garantir a sua sobrevivência e exploração sustentável.

**Palavras-chave:** Peixes diádromos; Serviços do ecossistema; Restauro de habitat; Alterações climáticas

---

PALESTRAS  
SESSÃO III - CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES PISCÍCOLAS DE ÁGUAS INTERIORES

## PREVISÃO DE FLUXO DE ÁGUA NUM CLIMA EM MUDANÇA: A BACIA DO TÂMEGA COMO MODELO PARA A REGIÃO DO MEDITERRÂNEO

André Fonseca<sup>1\*</sup>, João Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute for Innovation, Capacity Building and Sustainability of Agri-Food Production (Inov4Agro), Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB), University of Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal

\*Email de contacto: [andre.fonseca@utad.pt](mailto:andre.fonseca@utad.pt)

### RESUMO

Os potenciais efeitos das alterações climáticas na hidrologia da bacia do rio Tâmega, a norte de Portugal, são avaliados através da comparação de cenários hidrológicos derivados de bases de dados climáticos observados para um período passado-recente (1950-2015) e para um período futuro (2021-2100) através de simulações do modelo EURO-CORDEX. Os cenários futuros de alterações climáticas baseiam-se num conjunto de cinco modelos climáticos e em dois cenários de emissões de gases de efeito estufa (RCP4.5 e RCP8.5). Os resultados revelam que as temperaturas médias anuais da bacia são cerca 10% ou 20% mais quente do que no clima passado (12,4 °C) para o RCP4.5 e o RCP8.5, respetivamente. Além disso, a precipitação média anual da bacia diminui em aproximadamente 8% ou 13%, quando comparada com o mesmo período e cenários (1255 mm). O programa de simulação hidrológica em FORTRAN (HSPF) é aplicado aos dados históricos e a cada uma das cinco simulações do modelo separadamente, de modo a simular possíveis mudanças nos caudais. O modelo é calibrado e validado utilizando 5 estações hidrométricas, obtendo resultados satisfatórios quanto à simulação do caudal. É realizado assim uma reconstrução dos caudais na bacia hidrográfica ao longo do período histórico, o que é particularmente útil para bacias com poucos dados observados. Os impactos das projeções das alterações climáticas nos caudais anuais revelam uma diminuição de 18% para 28% em relação aos dados observados (70,9 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>). Estas conclusões fornecem informações valiosas para a futura gestão e planeamento dos recursos hídricos (segurança hídrica) na bacia e podem ser generalizadas não só para outras bacias em Portugal, mas também para a maior parte do Sul da Europa e em toda a bacia do Mediterrâneo, onde tendências significativas de aquecimento e seca são expectáveis.

**Palavras-chave:** modelação hidrológica; projeções climáticas; hidrologia da bacia; EURO-CORDEX

**Agradecimentos:** Este estudo foi financiado por “Integrative Research in Environment, Agro-Chains and Technology” project (INTERACT; NORTE-010145-FEDER-000017) na linha de investigação BEST-T4. Este trabalho é apoiado/financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do projeto UIDB/04033/2020 e co-financiado pelo European Regional Development Fund (ERDF) através do NORTE 2020 (North Regional Operational Program 2014/2020). Foi também apoiado por FEDER/COMPETE/POCI (Operational Competitiveness and Internationalization Programme) and POCI-01-0145-FEDER-006958.

# Sessão IV - TRANSFORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PEIXES DE RIO

Moderação: *Luís Pinto de Andrade / Miguel Pereira*

- Contributo dos festivais gastronómicos de peixes de rio para o desenvolvimento das regiões do interior de Portugal – o caso do Festival Gastronómico do Achigã de Vila de Rei

*Paulo César, CM Vila de Rei*

- Transformação e valorização de peixes de rio (Transformation and valorisation of river fish: sensory evaluation of smoked crucian carp (*Carassius carassius*) and brown trout (*Salmo trutta*))

*Mário Cristóvão, CATAA*

- Bem Amanhado – conservas de peixe de rio

*Leonel Barata, Bem Amanhado – Conserveira do Interior Lda*

PALESTRAS  
SESSÃO IV - TRANSFORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PEIXES DE RIO

CONTRIBUTO DOS FESTIVAIS GASTRONÓMICOS DE PEIXES DE RIO PARA O  
DESENVOLVIMENTO DAS REGIÕES DO INTERIOR DE PORTUGAL - O CASO DO  
FESTIVAL GASTRONÓMICO DO ACHIGÃ DE VILA DE REI

Paulo César Laranjeira Luis

Município de Vila de Rei, 6110-174 Vila de Rei, Portugal

Email de contacto: [paulo.cesar@cm-viladerei.pt](mailto:paulo.cesar@cm-viladerei.pt)

---

## RESUMO

Com a presente exposição pretende-se enquadrar aquilo que foi a evolução do Concelho de Vila de Rei em face da construção da barragem de Castelo do Bode (inaugurada em 1951) e com isso as alterações nas relações comerciais, sociais, bem como de usos e costumes. Tal infraestrutura introduziu no território uma nova morfologia, afundado 7 aldeias, originando o êxodo das suas gentes para aldeias afastadas do rio. Introduziu também novas oportunidades de negócio como a pesca. Mais recentemente o surgimento de restauração associada ao peixe do rio, especialmente ao Achigã, criou uma relação entre o Concelho de Vila de Rei e este peixe, e na qualidade da sua confeção. É neste contexto que surge a necessidade de potenciar esta mais valia gastronómica como fator de diferenciação e de atração de turistas, tendo-se criado em 2007 o I Festival Gastronómico do Achigã, contado para isso com o contributo do Chef Silva, Filipa Vacondeus e João da Guia, festival esse que se constituiu como um marco na programação cultural do Concelho e evoluiu até aos dias de hoje, contando sempre com o inestimável e fundamental apoio das unidades de restauração concelhios. Com esta exposição pretende-se também mostrar um pouco daquilo que é a cultura gastronómica do Concelho e evidenciar a importância da preservação dos usos e costumes enquanto fonte de promoção e bem assim, fonte de atração de visitantes.

**Palavras-chave:** #achigã #albufeiradecastelodobode #gastronomia #viladerei

---

PALESTRAS  
SESSÃO IV - TRANSFORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PEIXES DE RIO

## TRANSFORMATION AND VALORISATION OF RIVER FISH: SENSORY EVALUATION OF SMOKED CRUCIAN CARP (*Carassius carassius*) AND BROWN TROUT (*Salmo trutta*)

Mário Cristovão<sup>1\*</sup>, Ana Rodrigues<sup>1</sup>, Ana Silveira<sup>1</sup>, Cátia Baptista<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CATAA- Centro de Apoio Tecnológico Agro Alimentar, Zona Industrial de Castelo Branco, Rua A 6000-459 Castelo Branco.

\*Email de contacto: [mario.cristovao@cataa.pt](mailto:mario.cristovao@cataa.pt)

### ABSTRACT

The regular consumption of fish is recommended by the World Health Organization. Fish fat is rich in polyunsaturated omega-3 fatty acids (Steffens, 1997) and is recommended by various health authorities (Jorge *et al.*, 2018). Fish is also a valuable source of proteins with high biological value and essential amino acids such as lysine and isoleucine (Craveiro *et al.*, 2016). While saltwater fish are generally well-accepted, some consumers have negative perceptions of freshwater fish, based on previous unpleasant experiences related to taste, appearance, and the high presence of bones (Badr *et al.*, 2015). Smoking fish can improve their sensory properties and extend their shelf life simultaneously (Olaniyi *et al.*, 2023). The objective of this study was to assess the sensory evaluation of smoked and dried river fish, specifically crucian carp (*Carassius carassius*) and brown trout (*Salmo trutta*). These fish were smoked in a specialized cooking and smoking chamber (JUGEMA, KWE-1) at 25°C for 45 minutes, using a combination of hickory and oak. Following the smoking process, the fish were dried at 75°C for 3 hours. Sensory tests were conducted in accordance with ISO 8589 specifications. The samples were randomly presented to a panel of tasters (n=15, with a ratio of 67% female and 33% male). The sensory evaluation included assessments of appearance, texture, taste, aroma, and overall appreciation using a 9-point hedonic scale. Both products scored above the acceptance threshold (5 points), with an overall score of 6.27 for crucian carp and 6.80 for brown trout.

**Keywords:** Fish, Sensory Evaluation, Smoking.

### References:

- Badr, L. M., Salwa, O., & Ahmed, Y. (2015). Perceived barriers to consumption of freshwater fish in Morocco. *British Food Journal*, 117(1), 274–285. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-10-2013-0312>
- Craveiro, C., Real, H., Barbosa, M., Xará, S., Carvalho, T., & Rodrigues, T. (2016). *Pescar Saúde*. Associação Portuguesa dos Nutricionistas.
- Jorge, A. F., Alexandre, C. M., Almeida, P. R., Machado, M. G., Silva, M. G. da, & Lança, M. J. (2018). Perfil nutricional lipídico de achigã proveniente de várias albufeiras do Alentejo André.
- Olaniyi, O. A., Eyina Dienye, H., Denson, G. C., & Onyekwere, V. C. (2023). Effects of smoking processes on the nutritional value of cultured catfish (*Clarias gariepinus*). *Journal of Faculty of Food Engineering*, XXII(1), 71–78. <https://doi.org/10.4316/fens.2023.007>
- Steffens, W. (1997). Effects of variation in essential fatty acids in fish feeds on nutritive value of freshwater fish for humans. *Aquaculture*, 151(1–4), 97–119. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(96\)01493-7](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(96)01493-7)



PALESTRAS  
SESSÃO IV - TRANSFORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE PEIXES DE RIO

## BEM AMANHADO – CONSERVAS DE PEIXE DO RIO

Leonel Barata

Conserveira do Interior, Rua das Pesqueiras, n.º 25, Vila Velha de Ródão, Portugal

\*Email de contacto: [bemamanhado@gmail.com](mailto:bemamanhado@gmail.com)

---

### RESUMO

A Bem Amanhado desenvolve conservas de peixe do rio, preparadas e confeccionadas com métodos e receitas tradicionais da cozinha portuguesa. Assente numa pesca artesanal e sustentável, a marca aposta essencialmente em espécies invasoras, numa ótica contributiva para o equilíbrio da biodiversidade dos ecossistemas dulçaquícolas da Península Ibérica, tendo em conta o alto valor e qualidade nutricional destes peixes, testados em laboratório. Pretende-se contribuir na recuperação e incremento da arte piscatória fluvial de pequenas populações ribeirinhas, assim como de uma recuperação e de registo de património cultural e gastronómico português de iguarias de peixe do rio.

**Palavras-chave:** achigã; lucioperca; carpa; barbo; sável

---



# SESSÃO DE POSTERS

## TÓPICO 1 – ESPÉCIES PISCÍCOLAS, ECOLOGIA, BIODIVERSIDADE, ESPÉCIES EXÓTICAS

**JTCPR 2** - BIODIVERSIDADE DAS ESPÉCIES PISCÍCOLAS EXISTENTES NA QUINTA DA SR.<sup>a</sup> de MÉRCULES – Escola Superior Agrária de Castelo Branco

*António Moitinho Rodrigues & Filipa Inês Pitacas*

**JTCPR 5** - COMO É QUE A ESPÉCIE NÃO NATIVA DE PEIXE-GATO-EUROPEU (*Silurus glanis*) É PERCECIONADA PELOS PESCADORES LÚDICO-DESPORTIVOS PORTUGUESES

*João Gago, Rui Rivaes, Diogo Ribeiro, Diogo Dias, Paul Castagné, Frédéric Santoul & Filipe Ribeiro*

**JTCPR 7** - O PEIXE INVASOR SILURO (*Silurus glanis*) NO RIO TEJO E SUAS ESTRATÉGIAS REPRODUTORAS

*Diogo Ribeiro, Christos Gkenas, João Gago, Rui Rivaes, Mafalda Moncada, Beatriz Castro, Diogo Dias & Filipe Ribeiro*

**JTCPR 9** - AQUÁRIOS DO CCVFLORESTA COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: DIVULGAÇÃO DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS E DAS ESPÉCIES PISCÍCOLAS QUE OS HABITAM NA REGIÃO

*Sara Ornelas, João Soares Carrola, João Manso, Marco Godinho, Edite Fernandes & António Moitinho Rodrigues*

**JTCPR 10** - ACUICULTURA DE CONSERVACIÓN EN EXTREMADURA

*Guadalupe de la Cruz Ortiz, César Fallola Sánchez-Herrera, Juan Carlos Ramírez López, Juan José Pérez González, José María Torrejón Sanromán, Seila López Quintales, Daniel Sánchez Sánchez & Paloma Moreno Rendón*

**JTCPR 11** - IMPORTÂNCIA DOS AQUÁRIOS PÚBLICOS NA SENSIBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, E NA CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS

*Rui Ferreira Filipe, Luísa Sousa, Pedro Raposo de Almeida, António Moitinho Rodrigues, Carlos Antunes & João Soares Carrola*

**JTCPR 12** - EXEMPLARES SEMELHANTES À PANJORCA (*Achondrostoma ascasii*) EM SUBBACIAS DO RIO MONDEGO – PANJORCA, HÍBRIDO OU ESPÉCIE AINDA NÃO CLASSIFICADA?

*José Manuel Costa, Maria Isabel Santos & João Soares Carrola*

**JTCPR 15** - Efeito da qualidade da água na distribuição DA ICTIOFAUNA NATIVA E EXÓTICA, nos rios Paiva e Vouga (Vila Nova de Paiva, VISEU, Portugal)

*José Manuel Costa, Maria Isabel Santos & João Soares Carrola*





**JTCPR 16 - IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA PESCA NA CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES PISCICOLAS ENDÓGENAS E DOS ECOSISTEMAS RIBEIRINHOS - CASO PRÁTICO DO RIO OLO**

*José Pereira, António Martinho & João Soares Carrola*

**JTCPR 20 - ÉTICA E BEM-ESTAR EM PEIXES UTILIZADOS NA INVESTIGAÇÃO EM LABORATÓRIO OU NO CAMPO, AQUACULTURA; PESCA-DESPORTIVA, ENSINO E AQUARIOS PÚBLICOS**

*Rui Ferreira, Hugo Santos & João Soares Carrola*

**JTCPR 2 - BIODIVERSIDADE DAS ESPÉCIES PISCÍCOLAS EXISTENTES NA QUINTA DA SR.<sup>a</sup> de MÉRCULES – Escola Superior Agrária de Castelo Branco****António Moitinho Rodrigues<sup>1,2\*</sup> & Filipa Inês Pitacas<sup>1,2</sup>**<sup>1</sup> ESA - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal.<sup>2</sup> CERNAS-IPCB, 6001-909 Castelo Branco, Portugal.\*Email de contacto: [amrodrig@ipcb.pt](mailto:amrodrig@ipcb.pt)**RESUMO**

A Quinta da Sr.<sup>a</sup> de Mércules é uma exploração agrícola com 166 ha. Nesta propriedade da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESACB) predominam os terrenos de sequeiro. As culturas mais importantes são o olival tradicional e as pastagens de sequeiro. Nas zonas de baixas estão instalados prados de regadio e pomares. Também se fazem culturas forrageiras de outono/inverno e de primavera/verão. Estas últimas são regadas com água armazenada nos diversos poços e nas três charcas existentes na Quinta. Entre a fauna rica e diversificada que se observa na Quinta da Sr.<sup>a</sup> de Mércules, uma área de não caça, incluem-se quatro espécies piscícolas que foram identificadas nas charcas e nos poços existentes na Quinta nomeadamente: *Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802) – achigã, identificado na charca grande localizada na zona Este da Quinta (39,824174; -7,448806) e na charca pequena localizada por trás do Parque de Máquinas (39,822938; -7,457389); *Gambusia holbrokii* (Girard, 1859) - gambúsia ou peixe mosquito, identificado nas charcas pequenas, à entrada do Parque Florestal (39,826201; -7,463912) e por trás do Parque de Máquinas (39,822938; -7,457389); *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) e *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) – pimpões, identificados em vários poços espalhados pela Quinta, Poço 1 no extremo Norte da Quinta (39,828319; -7,458634), Poço 2 no parque de regadio à frente da Vacaria (39,825905; -7,454868), Poço 3 atrás do Picadeiro (39,825377; -7,452748) e Poço 4 no parque de regadio próximo das estufas (39,822907; -7,452679). Relativamente à monitorização feita em 2011, verifica-se que na charca grande já não existem gambúsias, provavelmente como resultado do aumento da população de achigãs, tendo sido identificados achigãs na charca pequena por trás do Parque de Máquinas, provavelmente como consequência da transferência de alguns exemplares provenientes da charca grande. Considera-se que a biodiversidade existente na Quinta da Sr.<sup>a</sup> de Mércules é uma mais valia para fins pedagógicos e de conservação da natureza (evitar a poluição e respeitar os ecossistemas de água doce) e também educação ambiental (existência de espécies exóticas e o efeito que a sua introdução pode causar nos ecossistemas).

**Palavras-chave:** achigã, gambúsia, pimpão, educação ambiental, Castelo Branco**Agradecimentos:** Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade - CERNAS-IPCB [projeto UIDB/00681/2020] financiado por Fundos Nacionais através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

## JTCPR 5 - COMO É QUE A ESPÉCIE NÃO NATIVA DE PEIXE-GATO-EUROPEU (*Silurus glanis*) É PERCECIONADA PELOS PESCADORES LÚDICO-DESPORTIVOS PORTUGUESES

João Gago<sup>1,2,3\*</sup>, Rui Rivaes<sup>2</sup>, Diogo Ribeiro<sup>2</sup>, Diogo Dias<sup>2</sup>, Paul Castagné<sup>3</sup>, Frédéric Santoul<sup>4</sup> & Filipe Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, Portugal

<sup>2</sup> MARE, Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> CERNAS, Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Portugal

<sup>4</sup> - Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement, Université de Toulouse, CNRS, Toulouse, France

\*Email de contacto: [joao.gago@esa.ipsantarem.pt](mailto:joao.gago@esa.ipsantarem.pt)

### RESUMO

A pesca lúdico-desportiva tem sido um fator crucial na introdução de peixes não nativos de água doce, particularmente de predadores de topo como o peixe-gato-europeu (*Silurus glanis*) que continua a expandir a sua distribuição pela Península Ibérica. Para otimizar a estratégia para evitar a propagação e os impactos ambientais que esta espécie representa para os ecossistemas dulçaquícolas portugueses é fundamental compreender as atitudes e os comportamentos dos pescadores lúdico-desportivos em relação a esta espécie. Este estudo procurou atingir este objetivo, através da aplicação de um inquérito executado em duas fases (online e presencial), totalizando 203 e 143 respostas válidas obtidas no inquérito online e presencial, respetivamente. A maioria dos pescadores entrevistados são pescadores experientes do sexo masculino que identificam a predação do peixe-gato-europeu como o principal mecanismo de impacto sobre outras espécies de peixes fluviais. Apesar da opinião generalizada sobre o seu impacto negativo, detetou-se uma pequena proporção de pescadores que identifica esta espécie como positiva para o desenvolvimento da pesca lúdico-desportiva. Estes pescadores têm entre 31 e 50 anos, são mais ativos nas redes sociais e as espécies predadoras são os seus alvos preferenciais. Por conseguinte, um esforço educativo e um programa de aplicação efetiva das leis da pesca devem ser dirigidos a este grupo específico de pescadores que "pescam e libertam", a fim de pôr termo a práticas ilegais que promovem a disseminação de espécies de peixes invasores. Além disso, os resultados aqui relatados podem ajudar as agências governamentais portuguesas a implementar o obrigatório plano de ação para o controlo do peixe-gato europeu.

**Palavras-chave:** pesca lúdico-desportiva, peixe-gato europeu, inquérito-questionário, perceções dos pescadores, gestão de peixes invasores

**Agradecimentos:** Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal, no âmbito do projeto MEGAPREDATOR, Um gigante na água: dos efeitos de predação ao controlo populacional do peixe-gato europeu (*Silurus glanis*), PTDC/ASP-PES/2913/2020.

## JTCPR 7 - O PEIXE INVASOR SILURO (*Silurus glanis*) NO RIO TEJO E SUAS ESTRATÉGIAS REPRODUTORAS

Diogo Ribeiro<sup>1\*</sup>, Christos Gkenas<sup>1</sup>, João Gago<sup>1,2</sup>, Rui Rivaes<sup>1</sup>, Mafalda Moncada<sup>1</sup>, Beatriz Castro<sup>1</sup>, Diogo Dias<sup>1</sup> & Filipe Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MARE, Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, Portugal

\*Email de contacto: [dribeiro@fc.ul.pt](mailto:dribeiro@fc.ul.pt)

### RESUMO

Os peixes invasores têm o potencial de afetar negativamente os ecossistemas, causando declínios nas populações de peixes nativos e degradando os serviços dos ecossistemas. O Siluro ou Peixe-gato-europeu, *Silurus glanis*, foi introduzido em Portugal, através da pesca recreativa causando atualmente impactos significativos nos ecossistemas dulçaquícolas principalmente através da sua ação predatória. Apesar da sua colonização generalizada e da preocupação com as ameaças no ecossistema fluvial do rio Tejo, o conhecimento sobre as suas características reprodutivas é ainda limitado. Assim, este estudo teve como objetivo descrever a proporção entre sexos, a evolução temporal do índice gonadossomático, o período correspondente à sua desova e a fecundidade do Peixe-gato-europeu no rio Tejo, como forma de avaliar a sua estratégia reprodutiva. O período de amostragem correspondeu a quatro anos (2019-2023), e as amostras de *S. glanis* foram obtidas através de diferentes técnicas como a pesca elétrica, redes de emalhar e palangres, ou obtidas a partir de capturas de pesca comercial. A proporção entre os sexos não se desviou significativamente da unidade (1,09:1), e o tamanho na maturidade sexual (comprimento standard a partir do qual mais de 50% das fêmeas estão maduras) foi estimado em 71,6 cm. Variações mensais no índice gonadossomático demonstra que a desova ocorre nos períodos entre o início da primavera e o meio do verão, principalmente de março a julho. A fecundidade absoluta e o diâmetro dos ovos foram positivamente correlacionados com o comprimento dos peixes, obtendo-se elevadas fecundidades entre 8.961 até 335.500 oócitos por fêmea, sendo estes valores semelhantes aos reportados noutras populações nativas de Siluro. Estes resultados contribuem para uma melhor compreensão dos aspetos reprodutivos do Peixe-gato-europeu, o que é essencial para o desenvolvimento de futuras estratégias de controlo e gestão das suas populações para mitigar o potencial impacto da espécie nos ecossistemas.

**Palavras-chave:** Reprodução; Tamanho de maturidade; Índice gonadossomático; Fecundidade; Siluridae

**Agradecimentos:** Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal, no âmbito do projeto MEGAPREDATOR, Um gigante na água: dos efeitos de predação ao controlo populacional do peixe-gato europeu (*Silurus glanis*), PTDC/ASP-PES/2913/2020.

## JTCPR 9 - AQUÁRIOS DO CCVFLORESTA COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: DIVULGAÇÃO DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS E DAS ESPÉCIES PISCÍCOLAS QUE OS HABITAM NA REGIÃO

Sara Ornelas<sup>1\*</sup>, João Soares Carrola<sup>2,3</sup>, João Manso<sup>1,4</sup>, Marco Godinho<sup>1</sup>, Edite Fernandes<sup>1</sup> & António Moitinho Rodrigues<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centro Ciência Viva da Floresta, Proença-a-Nova, Portugal

<sup>2</sup> Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

<sup>3</sup> Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Ciências Biológicas (CITAB/Inov4Agro), Vila Real, Portugal

<sup>4</sup> Município de Proença-a-Nova, Proença-a-Nova, Portugal

<sup>5</sup> Escola Superior Agrária de Castelo Branco, CERNAS-IPCB (projeto UIDB/00681/2020 financiado pela FCT), Castelo Branco, Portugal

\*Email de contacto: [sara.ornelas@ccvfloresta.com](mailto:sara.ornelas@ccvfloresta.com)

### RESUMO

Desde agosto de 2009 que o Centro de Ciência Viva da Floresta (CCVFloresta), em Proença-a-Nova, conta com a presença de três aquários com doze espécies piscícolas fluviais na sua exposição permanente. Estes encontram-se acompanhados por uma descrição interativa, sendo que cada aquário é dedicado a uma temática diferente: Rios de montanha com trutas; Zonas intermédias dos rios com ciprinídeos; Alteração dos habitats nos sistemas lênticos e impacto da introdução de espécies exóticas. Para cada uma das doze espécies piscícolas, os visitantes podem explorar de forma interativa seis categorias informativas: origem da espécie, características, habitat, alimentação, reprodução e pesca. Pretende-se que estas estruturas “vivas” auxiliem na sensibilização ambiental dos visitantes para a diferente zonação fluvial, a importância dos ecossistemas fluviais e das espécies piscícolas que lá ocorrem, assim como alertar para as ameaças que estes sofrem, urgindo a necessidade de os conservar. Desde a instalação dos aquários, mais de 130 000 pessoas visitaram a exposição do CCVFloresta e puderam usufruir de material didático para aprofundar os seus conhecimentos ecológicos e ictiológicos fluviais. Cerca de 46,2% dos visitantes foram crianças e jovens em idade escolar (entre os 3 e os 17 anos), sendo que 28,7% realizaram a visita inseridos num grupo escolar e 17,5% fizeram-no com acompanhamento familiar. Os visitantes (de todas as idades) mostram-se bastante atraídos pelos aquários, sendo que a presença dos espécimes vivos é um fator chave para os incentivar a procurarem saber mais sobre os mesmos na descrição interativa disponível ou questionarem o monitor que os orienta sobre os ecossistemas fluviais. Os aquários do CCVFloresta têm sido uma ferramenta fundamental para a sensibilização ambiental dos visitantes sobre o impacto negativo das espécies exóticas nos sistemas fluviais do distrito, assim como para a adoção de hábitos conscientes compatíveis com a conservação dos ecossistemas aquáticos.

**Palavras-chave:** aquários; ictiofauna fluvial; educação ambiental.

**Agradecimentos:** Este projeto foi realizado em cooperação com o Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, o Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Ciências Biológicas UIDB/04033/2020 (CITAB/Inov4Agro) e o Município de Proença-a-Nova.

**JTCPR 10 - ACUICULTURA DE CONSERVACIÓN EN EXTREMADURA**

Guadalupe de la Cruz Ortiz<sup>2\*</sup>, César Fallola Sánchez-Herrera<sup>1</sup>, Juan Carlos Ramírez López<sup>2</sup>, Juan José Pérez González<sup>1</sup>, José María Torrejón Sanromán<sup>2</sup>, Seila López Quintales<sup>2</sup>, Daniel Sánchez Sánchez<sup>2</sup> & Paloma Moreno Rendón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sección de Pesca Junta de Extremadura (Centro de Acuicultura Vegas del Guadiana), Villafranco del Guadiana, España.

<sup>2</sup> Gestión Pública de Extremadura (GPEX), Villafranco del Guadiana, España.

\*Email de contacto: [guadalupe.delacruz@gpex.es](mailto:guadalupe.delacruz@gpex.es)

**RESUMO**

En el Centro de Acuicultura Vegas del Guadiana, gestionado por la Junta de Extremadura, se llevan a cabo trabajos de reproducción piscícola desde 1969. En sus primeros años se dedicó a la producción de especies relevantes para la pesca deportiva, pero desde inicios del 2000 el Centro se dedica a la reproducción de peces autóctonos, cada vez más importante debido al alarmante declive de sus poblaciones naturales. Se han aplicado tanto técnicas de reproducción inducida como otras de reproducción naturalizada. En la reproducción inducida se estimula el desove mediante el uso de hormonas y se realiza una fecundación in-vitro, con un control estricto de parámetros como la temperatura y el fotoperiodo; los peces obtenidos son mantenidos en el laboratorio hasta que alcanzan el tamaño adecuado para trasladarlos a estanques exteriores. En la reproducción naturalizada, más encaminada a una acuicultura de conservación, se favorecen comportamientos reproductivos naturales, reproduciendo en nuestros estanques las condiciones naturales imprescindibles para la reproducción de cada especie, prestando especial atención al tipo de sustrato, vegetación, refugio, profundidad de agua, etc. En ambos casos, los alevines obtenidos son repoblados por la región, normalmente antes de cumplir su primer año de vida. En la campaña de reproducción de 2022 se consiguió una producción 65.395 alevines de boga (120 kg), 53.217 de pardilla (149 kg), 33.477 de cachos (140 kg) y 9.908 de barbos (82 kg). La mayor parte de individuos (70-80%) se obtienen mediante reproducción inducida, si bien la reproducción naturalizada va en aumento. Se ha logrado reproducir con éxito 9 de las 11 especies de peces autóctonos presentes en la cuenca extremeña del Guadiana. Además, en el Centro de Acuicultura de Jerte (cuenca del Tajo), se producen alevines de boga, cachos y barbos. Los peces producidos se repueblan exclusivamente en sus cuencas de origen.

**Palavras-chave:** reproducción; conservación; naturalizada; inducida.

## JTCPR 11 - OS AQUÁRIOS PÚBLICOS NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS FLUVIAIS

Rui Ferreira Filipe<sup>1\*</sup>, Luísa Sousa<sup>2</sup>, Pedro Almeida Raposo<sup>3</sup>, António Moitinho Rodrigues<sup>4</sup>, Carlos Antunes<sup>5</sup> & João Soares Carrola<sup>1,6\*</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

<sup>2</sup> Fluviário de Mora, Mora, Portugal (lsousa@fluviariomora.pt)

<sup>3</sup> Universidade de Évora, Cidade, Évora, Portugal

<sup>4</sup> Escola Superior Agrária de Castelo Branco, CERNAS-IPCB (projeto UIDB/00681/2020 financiado pela FCT), Castelo Branco, Portugal

<sup>5</sup> Aquamuseu do Rio Minho, Vila Nova de Cerveira, Portugal

\*Email de contacto: [rui.ferreira\\_97@hotmail.com](mailto:rui.ferreira_97@hotmail.com); [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)

### RESUMO

Os aquários públicos promovem o conhecimento e permitem que os visitantes aprendam mais sobre a vida selvagem, através da observação dos diferentes grupos de animais e espécies com a recriação de diversos habitats. Estas estruturas possuem uma componente recreativa, educativa, ambiental e científica estando, todos estes segmentos, envolvidos na divulgação da biodiversidade, sensibilização e educação ambiental, bem como a divulgação de conceitos ecológicos fundamentais e que, no seu conjunto, contribuem para a conservação e proteção da natureza e da vida selvagem e até de alterações climáticas ou poluição com plásticos. Em Portugal, no Sul, temos o Fluviário de Mora (FM), o primeiro grande aquário de água doce da Europa inaugurado em 2007. Este aquário permite observar mais de 80 espécie (peixes, répteis e anfíbios), somando mais de 750 exemplares entre as quais 2 exemplares de lontras europeias e 3 de lontras asiáticas. O FM assume particular relevo na componente educativa e ambiental estimulando, através das atividades ambientais, a descoberta e a partilha de informação sobre a conservação de espécies e sensibilização ambiental. Por outro lado, tem um papel importante na conservação de espécies ameaçadas, algumas Em Perigo (EN), como o saramugo (*Aneacypris hispanica*, Steindachner, 1866), e a boga-de-boca-arqueada-de Lisboa (*Iberochondrostoma olisiponensis*, Gante, Santos & Alves, 2007) e outras Criticamente em Perigo (CR) como as espécies migradoras diádromas (LIFE Águeda). A norte temos o Aquamuseu do Rio Minho, que abriu ao público em 2005. Para além de ter sido o primeiro aquário de água doce em Portugal é o único que tem como referência uma bacia hidrográfica, a do rio Minho. No Aquário do Rio, simula-se uma viagem da nascente até à foz, dando a conhecer as espécies de água doce, nativas e exóticas, as migradoras e as marinhas, presentes neste rio. O Museu das Pescas mantém viva a memória da atividade da pesca, dada a sua importância cultural no contexto regional. Atividades pedagógicas e promoção do conhecimento científico do rio Minho são outros objetivos deste projeto.

Os aquários públicos são exemplos de sucesso na educação e sensibilização das gerações futuras para conservação de espécies e dos seus habitats. Hoje em dia o papel dos aquários públicos tem 4 objetivos principais, estético, educacional, recreativo e científico. O seu papel é cada mais importante na conservação dos ecossistemas fluviais.

**Palavras-chave:** Fluviário de Mora; Aquamuseu do Rio Minho; Aquários públicos;

**Agradecimentos:** Este trabalho foi suportado pela FCT com o Projeto UIDB/04033/2020 (CITAB/Inov4Agro).

## JTCPR 12 - EXEMPLARES SEMELHANTES À PANJORCA (*Achondrostoma arcasii*) EM SUBBACIAS DO RIO MONDEGO – PANJORCA, HÍBRIDO OU ESPÉCIE AINDA NÃO CLASSIFICADA?

José Manuel Costa<sup>1,2\*</sup>, Maria Isabel Santos<sup>1</sup> & João Soares Carrola<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior Agrária de Viseu (ESAV), IPV, Viseu

<sup>2</sup> Centro de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), IPV, Viseu

<sup>3</sup> Departamento de Biologia e Ambiente (DeBA/ECVA), UTAD, Vila Real

<sup>4</sup> Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), UTAD, Vila Real

\*Email de contacto: [jmcosta@esav.ipv.pt](mailto:jmcosta@esav.ipv.pt)

### RESUMO

A panjorca (*Achondrostoma arcasii*, Steindachner, 1866) já foi considerada uma espécie endémica de Portugal e anteriormente um endemismo ibérico. Com base em bibliografia recente, esta espécie não está comprovadamente presente no território de Portugal continental, no entanto, existem exemplares com grandes semelhanças morfológicas à panjorca em algumas sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Douro. Em 2011, durante a realização de amostragens de fauna piscícola realizados em alguns rios das bacias do Vouga, Mondego e Douro. Destas amostragens foram capturados exemplares de uma espécie ou híbrido, em particular no rio Pavia, afluente do rio Dão, da bacia do Mondego (n=21), que morfológicamente se enquadram com os intervalos descritos para *A. arcasii*, nomeadamente no número de escamas da linha lateral, fiada superior, fiada inferior e circundantes do pedúnculo caudal, não tendo sido observadas características anatómicas como o número de branquispinhas ou dentes faríngeos. Não nos parece tratar-se de uma situação de hibridação pelo facto dos resultados obtidos na caracterização morfológica destes exemplares não se enquadrarem nos valores intermédios relativamente às potenciais espécies progenitoras. Sendo assim, ficam algumas dúvidas se não poderá ser uma espécie ainda não descrita, e que anteriormente era identificada como *A. arcasii*. Há ainda a hipótese destes peixes poderem ter sido introduzidos, provenientes de outras bacias próximas. Este trabalho pretende alertar para a presença de peixes com características morfológicas semelhantes à panjorca, mas com classificação incerta. Será uma possível espécie nova para estas sub-bacias ou até uma espécie ainda não caracterizada para Portugal? Mais estudos devem ser realizados nessas bacias de forma a estudar estes exemplares de forma mais detalhada, focando as componentes da biologia molecular e genética, e assim tentar esclarecer a classificação taxonómica destes peixes, e até definir medidas locais e regionais para proteção desta potencial nova espécie.

**Palavras-chave:** *Achondrostoma arcasii*; Panjorca; Bacia do Douro; Bacia do Vouga; Bacia do Mondego.

**Agradecimentos:** Este trabalho foi apoiado parcialmente pelo Centro de Investigação CITAB no âmbito do projeto UIDB/04033/2020 (CITAB) e foi também apoiado parcialmente pelo CERNAS-IPV, Centro de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade-Instituto Politécnico de Viseu, projeto FCT UIDB/00681/2020 (CERNAS)



**JTCPR 15 - ICTIOFAUNA NATIVA E EXÓTICA, NOS RIOS PAIVA E VOUGA (VILA NOVA DE PAIVA, VISEU, PORTUGAL)****José Manuel Costa<sup>1,2\*</sup>, Maria Isabel Santos<sup>1</sup> & João Carrola<sup>3,4</sup>**

1 Escola Superior Agrária de Viseu (ESAV), IPV, Viseu

2 Centro de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), IPV, Viseu

3 Departamento de Biologia e Ambiente (DeBA/ECVA), UTAD, Vila Real

4 Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), UTAD, Vila Real

\*Email de contacto: [jmcosta@esav.ipv.pt](mailto:jmcosta@esav.ipv.pt)**RESUMO**

A qualidade da água dos ecossistemas fluviais é fundamental para a sobrevivência e reprodução das populações piscícolas. Nesse sentido é importante manter e ou alcançar o bom estado ecológico e químico das massas de água, cumprindo com a Diretiva Quadro da Água. Os peixes são considerados bioindicadores fundamentais para fazer essa avaliação. Neste trabalho, investigou-se a diversidade e distribuição da ictiofauna, bem como as causas da perturbação dos ecossistemas fluviais que condicionam a sua distribuição nos rios Paiva e Vouga (concelho de Vila Nova de Paiva, Viseu). No total foram selecionados 7 locais com potencial perturbação (como ETARs e barragens), com amostragens a montante e a jusante do local. O estudo foi realizado ao longo de três anos usando a técnica de pesca elétrica, tendo sido realizadas duas amostragens anuais, no final do inverno e no final do verão, tendo sido também analisados 13 parâmetros físico-químicos da água. Identificaram-se 6 espécies, sendo as mais representativas as endógenas escalado-do-norte (*Squalius carolitertii* Doadrio, 1988) e ruivaco (*Achondrostoma oligolepis* Robalo, Doadrio, Almada & Kottelat, 2005). Usando a análise canónica de correspondência foi determinada a relação entre as variáveis ambientais do habitat e a distribuição das espécies. Concluiu-se que, no que respeita à qualidade da água e à distribuição da ictiofauna, existem dois ecossistemas fluviais distintos. Um a norte no rio Paiva, com águas menos poluídas e frias, onde podemos encontrar a truta-de-rio (*Salmo trutta*), e outro a sul no rio Vouga, com temperaturas mais elevadas e menos oxigénio dissolvido. Adicionalmente, ao longo das várias amostragens não foram capturadas espécies exóticas como a perca-sol (*Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758) ou lagostim-vermelho (*Procambarus clarki* Girard, 1852). Com base nos dados obtidos foram criadas orientações para a requalificação de locais críticos com degradação antropogénica e para a preservação dos locais mais sensíveis destes ecossistemas dulçaquícolas. Este tipo de estudo é valioso para uma melhor gestão, conservação e recuperação das comunidades piscícolas e seus habitats.

**Palavras-chave:** Populações piscícolas; Qualidade da água; Ecossistema fluvial, Análise canónica de correspondência**Agradecimentos:** Este trabalho foi apoiado parcialmente pelo Centro de Investigação CITAB no âmbito do projeto UIDB/04033/2020 (CITAB) e foi também apoiado parcialmente pelo CERNAS-IPV, Centro de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade-Instituto Politécnico de Viseu, projeto FCT UIDB/00681/2020 (CERNAS)

**JTCPR 16 - IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA PESCA NA CONSERVAÇÃO DAS COMUNIDADES PISCICOLAS ENDÓGENAS E DOS ECOSISTEMAS RIBEIRINHOS - CASO PRÁTICO DO RIO OLO****José Pereira<sup>1</sup>, António Martinho<sup>2\*</sup> & João Soares Carrola<sup>1,3\*</sup>**<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal<sup>2</sup>ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Parque Natural do Alvão, Vila Real, Portugal<sup>3</sup>Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas Sciences (CITAB/Inov4Agro), Vila Real, Portugal\*Emails de contacto: António Martinho, [antonio.martinho@icnf.pt](mailto:antonio.martinho@icnf.pt); João Soares Carrola, [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)**RESUMO**

O estudo dos recursos aquícolas e a avaliação hidromorfológica dos ecossistemas ribeirinhos permitem gerir a pesca em águas interiores de uma forma mais sustentável. A gestão dos recursos aquícolas à escala da sua bacia constitui a metodologia mais adequada como é o caso do que tem ocorrido há década e meia na bacia do rio Olo. A biomonitorização da ictiofauna é feita com recurso à pesca elétrica. Os peixes capturados são depois identificados, medidos e pesados. Além disso, é feita a recolha de escamas, entre outros parâmetros avaliados. Como complemento é feita a recolha de amostras de água para avaliar diversos parâmetros físico-químicos. Com a informação obtida, é possível analisar os dados referentes à idade, crescimento e condição física das comunidades piscícolas autóctones mais representativas e assim podem ser implementadas as medidas de gestão da pesca lúdico-desportiva que melhor possam acautelar a sustentabilidade destes recursos. Estes trabalhos de monitorização permitem a implementação de medidas de melhoria da gestão da pesca lúdico-desportiva, tendo, em 2008, para esse efeito, sido criada a *Zona de Pesca Reservada do rio Olo* (Portaria n.º 206/2008, de 25 de fevereiro). Com a sua criação, é hoje possível observar um aumento das comunidades piscícolas autóctones, sobretudo de truta-de-rio (*Salmo trutta*), com recurso à implementação de várias ações de gestão e ordenamento da pesca (regras de pesca mais sustentáveis – quotas de pesca, aumento do tamanhos mínimos de pesca com morte, uso de meios e processos de pesca menos destrutivos/letais, criação de troços de pesca sem morte, definição de zonas de não pesca; e, entre outros, criação de um stock reprodutor de truta capturado nas cabeceiras do rio Olo para eventuais ações de reforço populacional para ser usado em exclusivo neste rio. Este modelo de gestão da pesca já está a ser implementado noutras bacias do Norte de Portugal.

**Palavras-chave:** ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, monitorizações piscícolas, avaliação hidromorfológica, gestão aquícola, *Salmo trutta*

**Agradecimentos:** Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, FCT e ao Projeto UIDB/04033/2020 (CITAB/Inov4Agro).

**JTCPR 20 - ÉTICA E BEM-ESTAR EM PEIXES UTILIZADOS NA INVESTIGAÇÃO EM LABORATÓRIO OU NO CAMPO, AQUACULTURA; PESCA-DESPORTIVA, ENSINO E AQUÁRIOS PÚBLICOS**Rui Ferreira<sup>1\*</sup>, Hugo Santos<sup>2</sup>, João Soares Carrola<sup>1,3\*</sup><sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal<sup>2</sup>CIIMAR – Interdisciplinary Centre for Marine and Environmental Research, Biotério de Organismos Aquáticos, University of Porto, Matosinhos, Portugal<sup>3</sup>DeBA, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal\*Email de contacto: [rui FERREIRA\\_97@hotmail.com](mailto:rui FERREIRA_97@hotmail.com), [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)**RESUMO**

A crescente preocupação com a ética e o bem-estar animal é evidente na comunidade científica e na sociedade em geral, principalmente desde 1986. Esta mini-revisão visa o bem-estar dos peixes em várias áreas desde a investigação realizada nos biotérios, estudos de campo, aquacultura, pesca lúdica e recreativa ensino/educação e até aquários públicos e foram usadas duas plataformas, *Pubmed* e *ScienceDirect*, para obter os artigos. Os peixes são animais sencientes e foram abrangidos na Diretiva 86/609/CEE. Desde 2013 o uso de cefalópodes foi integrado no Diretiva 2010/63/EU transporta para o Decreto Lei 113/2013 sendo que ultimamente a investigação tem sido focada em perceber melhor o bem-estar em crustáceos decápodes. Os peixes são utilizados em experiências científicas, e deve ser seguida a política dos 3Rs (*Replacement, Reduction & Refinement*). Devem ser implementados métodos alternativos e protocolos que induzam menos desconforto e dor, quer no laboratório quer em estudos de campo. Por outro lado, a educação e formação, desempenha um papel vital na preparação de pessoas que vão trabalhar com animais vivos, nomeadamente pescadores, técnicos, alunos, docentes e investigadores. Na aquacultura tem havido uma preocupação cada vez mais maior com o bem-estar dos peixes e outros organismos aquáticos de forma a reduzir o aparecimento de doenças e melhorar a qualidade dos produtos que chegam ao consumidor. Mais recentemente, na pesca-desportiva, também tem havido uma preocupação com o manuseamento, pesca mais rápida para aumentar a sobrevivência dos peixes (anzóis sem barbela e pesca sem-morte em rios truteiros). Os aquários públicos têm a oportunidade de educar o público sobre a vida aquática e a importância da conservação dos habitats naturais, tendo desde sempre mostrado uma grande preocupação com o bem-estar dos organismos aquáticos que mostram ao público. A investigação, a legislação, a formação e a sensibilização desempenham papéis cruciais para que os peixes (e outros organismos aquáticos) sejam manipulados e tratados corretamente tanto na investigação realizada no laboratório ou no campo, aquacultura, pesca-desportiva e aquários públicos.

**Palavras-chave:** bem-estar; ética; investigação; educação organismos aquáticos**Agradecimentos:** Este trabalho foi parcialmente suportado pela FCT com o Projeto UIDB/04033/2020 (CITAB/Inov4Agro)

## TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

### JTCPR 4 - ASSESSMENT OF ZEBRAFISH BEHAVIOUR AFTER METHAMPHETAMINE EXPOSURE

*Ondina Ribeiro, Cláudia Ribeiro, Luís Félix & João Soares Carrola*

### JTCPR 6 - ATIVIDADES DE CAMPO COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS NA ÁREA DA BIOLOGIA E DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS RIOS DE MONTANHAS – REPOVOAMENTO COM TRUTAS AUTÓCTONES

*Maria João Rema, Domingos Lopes de Carvalho, Jaime Guimarães & João Soares Carrola*

### JTCPR 8 - INFLUÊNCIA DO HABITAT E DO TAMANHO DO PEIXE-GATO-EUROPEU (*Silurus glanis*) NA COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DO MÚSCULO, PERFIL DE ÁCIDOS GORDOS E METAIS PESADOS

*Ana Teresa Ribeiro, Igor Dias, João Oliveira, Diogo Ribeiro & João Gago*

### JTCPR 13 - POLUIÇÃO E ESTUDO DAS SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS EM PEIXES DE ÁGUA DOCE

*Eva Santos, Inês Domingues, Ondina Ribeiro, Cláudia Ribeiro & João Soares Carrola*

### JTCPR 14 - ASSESSMENT OF ZEBRAFISH BEHAVIOUR AFTER METHAMPHETAMINE EXPOSURE

*Ondina Ribeiro, Cláudia Ribeiro, Luís Félix & João Soares Carrola*

### JTCPR 17 - CAPTURE AND ANALYSIS OF FRESHWATER BENTHIC AQUATIC MACROINVERTEBRATES AS POWERFUL MEANS TO TEACH BIOLOGY AND TO PROMOTE ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR FRESHWATER ECOSYSTEMS CONSERVATION - *in river perception* concept©jsc

*Ana Almeida, Christophe Brochard, Ernestino Maravalhas, Simone Varandas & João Soares Carrola*

### JTCPR 19 - PLASTIC POLLUTION AND NANOPLASTIC CONCERN IN FRESHWATER ECOSYSTEMS, FISH HEALTH AND FOOD WEBS

*João Soares Carrola, Patricia Iglesias Hernandez, António de la Vieja, Maria Muñoz Palencia, Ana Cañas Portilla & Mónica Torres-Ruiz*

### TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

#### JTCPR 4 - ASSESSMENT OF ZEBRAFISH BEHAVIOUR AFTER METHAMPHETAMINE EXPOSURE

Ondina Ribeiro<sup>1,2</sup>, Cláudia Ribeiro<sup>2</sup>, Luís Félix<sup>1</sup> & João Soares Carrola<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB), University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal.

<sup>2</sup> TOXRUN, Toxicology Research Unit, University Institute of Health Sciences, CESPU, CRL, Gandra, Portugal

\*Email de contacto: [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)

#### RESUMO

Illicit drugs are a global concern with significant direct and indirect adverse impacts on human health and also in freshwater wildlife. Among them, methamphetamine (METH) is a psychoactive substance (PAS) that is widely used as a recreational drug. The consumption of METH increased worldwide and its incomplete metabolization in human body has led to the appearance of this PAS in freshwater environment mainly via wastewater effluent discharge, with potential adverse effects in non-target organisms, including ichthyofauna. Early development stages of aquatic organisms, like fish, are prone to adverse effects caused by toxics. Hence, zebrafish (*Danio rerio*) behavioural assays have been used to test the neurotoxicity of several drugs during the early stages of the organism's life. Therefore, the goal of this work was to evaluate METH effects on the locomotor behaviour of *D. rerio*. Embryos with  $\approx$  3 hours post-fertilization (hpf) were randomly exposed for 96h to different concentrations of METH (0.05, 0.5, 5, 25 and 50  $\mu\text{g/L}$ ). For each concentration, three replicates were performed including a control group. After the exposure period, the behaviour of larvae was evaluated at 120 hpf, assessing the following parameters: speed, absolute turn angle, distance to the centre of the well, total distance moved and time active. Data showed that METH exposure has no significant effects on zebrafish behaviour for all parameters evaluated. However, a tendency to decrease in the larvae speed and absolute turn angle was observed up to concentrations of 5 and 0.5  $\mu\text{g/L}$ , respectively. Additionally, a decrease in active time and consequently in total distance moved was observed. This work provides a baseline for the study of the toxicity of METH in zebrafish. Nevertheless, additional research about METH toxicity is required to better assess the potential risk for fish namely in the first stages of fish embryonic development because these changes can affect their behaviour and survival, to improve environmental risk assessment.

**Keywords:** psychoactive substances, illicit drugs, *Danio rerio*, freshwater pollution

**Acknowledgements:** The present study was co-financed by the National Funds by FCT–Portuguese Foundation for Science and Technology, through the FCT/MCTES (PIDDAC), under the project PTDC/CTA-AMB/6686/2020 (ENANTIOTOX) and the project UIDB/04033/2020 (CITAB). Additionally, Ondina Ribeiro thanks to FCT for the PhD research grant 2022.12242.BD.

## POSTERS

## TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

## JTCPR 6 - ATIVIDADES DE CAMPO COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS NA ÁREA DA BIOLOGIA E DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS RIOS DE MONTANHAS – REPOVOAMENTO COM TRUTAS AUTÓCTONES

Maria João Rema<sup>1\*</sup>, Domingos Lopes de Carvalho<sup>1</sup>, Jaime Guimarães<sup>1</sup> & João Soares Carrola<sup>2,3\*</sup><sup>1</sup>Agrupamento de Escolas de Celorico de Basto, Celorico de Basto, Portugal<sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal<sup>3</sup>Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas Sciences (CITAB/Inov4Agro), Vila Real, Portugal\*Email de contacto: [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt); [geolimite@gmail.com](mailto:geolimite@gmail.com); [mariajoaorema@gmail.com](mailto:mariajoaorema@gmail.com)

## RESUMO

Os trabalhos de campo são uma ferramenta importante para a motivação dos alunos do ensino secundário na aprendizagem de matérias lecionadas no âmbito da disciplina de Biologia. Para a comemoração do dia Mundial do Ambiente foi organizada uma atividade de repovoamento com trutas envolvendo os alunos 8ºano do *Agrupamento de Escolas de Celorico de Basto*. Esta ação visava a conservação de ictiofauna fluvial autóctone e a importância do desenvolvimento sustentável. A realização desta atividade foi organizada em parceria com o Município de Celorico de Basto e o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e visou alertar também para os problemas de poluição dos rios e do impacto das alterações climáticas nos padrões de chuvas e caudais dos rios. Os alunos participaram de forma ativa no repovoamento piscícola do rio Freixieiro (concelho de Celorico de Basto) utilizando a truta autóctone (*Salmo trutta fario*). Foram explicados os motivos e objetivos do repovoamento, zonas preferências para a largada dos peixes, espécie piscícola a utilizar, monitorização das trutas depois do repovoamento, sobrepesca, zonas de pesca com restrições ou mesmo proibição de pescar. Concluindo esta atividade permitiu a articulação entre as disciplinas de *Ciências Naturais*, *Oficina de Espaços Verdes* e *Cidadania e Desenvolvimento*, focando diversos conceitos: interação entre os seres vivos; ordenamento e gestão do território; proteção e conservação da natureza; os seres vivos e a sua relação com o meio ambiente, recursos hídricos e sustentabilidade das águas interiores; conservação dos recursos genéticos (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15), preservação da natureza (ODS 15), reduzir a poluição da água doce (ODS 6), educação ambiental e sustentabilidade ambiental, ação climática (ODS 13). Por outro lado, este repovoamento permitiu aos alunos desenvolver algum pensamento crítico relacionado com as várias temáticas abordadas e formar os alunos para que sejam mais responsáveis nas decisões quotidianas futuras, e desenvolvam comportamentos cívicos e coerentes para a conservação do ambiente.

**Palavras-chave:** truta de rio; poluição; repovoamento; aprendizagem; educação ambiental;**Agradecimentos:** Camara Municipal de Celorico de Basto; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; FCT e ao Projeto UIDB/04033/2020 (CITAB/Inov4Agro).

## POSTERS

## TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

JTCPR 8 - INFLUÊNCIA DO HABITAT E DO TAMANHO DO PEIXE-GATO-EUROPEU (*Silurus glanis*) NA COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DO MÚSCULO, PERFIL DE ÁCIDOS GORDOS E METAIS PESADOSAna Teresa Ribeiro<sup>1,3,4\*</sup>, Igor Dias<sup>1,2,3,4</sup>, João Oliveira<sup>2,4,5</sup>, Diogo Ribeiro<sup>6</sup> & João Gago<sup>2,4,6</sup><sup>1</sup>CIEQV—Life Quality Research Centre, Avenida Dr. Mário Soares n 110, 2040-413 Rio Maior, Portugal;<sup>2</sup>CERNAS—Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal;<sup>3</sup>MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento & CHANGE - Global Change & Sustainability Institute, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Apartado 94, 7006-554 Évora, Portugal;<sup>4</sup>Departamento de Tecnologia Alimentar, Biotecnologia e Nutrição, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro - S. Pedro, 2001-904 Santarém, Portugal;<sup>5</sup>cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes & CHANGE - Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 1749-016 Lisboa, Portugal;<sup>6</sup>MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa, Portugal.\*Email de contacto: [ana.ribeiro@esa.ipsantarem.pt](mailto:ana.ribeiro@esa.ipsantarem.pt)

## RESUMO

O peixe-gato-europeu (*Silurus glanis*) é uma espécie predadora exótica e invasora com tendência populacional crescente no rio Tejo, pelo que o seu controlo populacional é um objetivo prioritário de forma a mitigar os impactes ambientais que está a provocar nos ecossistemas onde foi introduzida. A valorização alimentar deste peixe dulçaquícola poderá contribuir para o aumento do interesse da sua captura por parte dos pescadores, embora uma caracterização nutricional prévia seja essencial para potenciar a sua exploração comercial. Nesse sentido, é uma prioridade conhecer o seu valor nutricional e salvaguardar a segurança alimentar para perceber a potencialidade do seu aproveitamento para alimentação humana. Neste contexto, foi determinada a composição bioquímica do músculo do peixe-gato-europeu, o seu perfil em ácidos gordos e a sua concentração em metais pesados (mercúrio e chumbo). A determinação da composição química— proteína, gordura, humidade e cinza total— foi efetuada segundo métodos padronizados (AOAC, 2019); os ácidos gordos, após esterificação, foram determinados por cromatografia de fase gasosa; e os metais pesados por espectrofotometria de absorção atómica. Todos estes parâmetros foram analisados considerando a influência do tamanho do peixe, considerando duas classes dimensionais (peixes menores e maiores que 100 cm de comprimento total), e a influência do habitat, considerando duas zonas de captura (zonas lóxicas do baixo Tejo e zonas lânticas de barragem). Nos resultados preliminares não se detetaram valores de contaminação por metais pesados acima dos estipulados nas Diretivas Europeias, e os valores de ácidos gordos polinsaturados da série  $\omega 3$  apresentam percentagens superiores a 20% dos totais de ácidos gordos. Foram encontradas diferenças significativas em parâmetros bioquímicos analisados, nomeadamente a humidade, lípidos, proteínas, cinzas, fibras e pH, em função da classe dimensional e habitat. Estes resultados são indicadores da qualidade e segurança alimentar desta proteína animal que pode servir de base à sua futura exploração como alimento.

**Palavras-chave:** peixe-gato europeu, composição bioquímica, metais pesados, perfil de ácidos gordos**Agradecimentos:** Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal, no âmbito do projeto MEGAPREDATOR, Um gigante na água: dos efeitos de predação ao controlo populacional do peixe-gato europeu (*Silurus glanis*), PTDC/ASP-PES/2913/2020.

**TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA****JTCPR 13 - POLUIÇÃO E ESTUDO DAS SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS EM PEIXES DE ÁGUA DOCE****Eva Santos<sup>1\*</sup>, Inês Domingues<sup>2</sup>, Ondina Ribeiro<sup>1,3,4,5</sup>, Cláudia Ribeiro<sup>5,6</sup> & João Soares Carrola<sup>1,3,4\*</sup>**<sup>1</sup> Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal<sup>2</sup> Departamento de Biologia & CESAM, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, Aveiro, Portugal<sup>3</sup> Centro de investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), UTAD, Vila Real, Portugal<sup>4</sup> Inov4Agro, Instituto para a Inovação, Capacitação e Sustentabilidade da Produção Agro-alimentar, Vila Real, Portugal<sup>5</sup> 1H-TOXRUN, One Health Toxicology Research Unit, University Institute of Health Sciences, CESPU, CRL, Gandra, Portugal\*Email de contacto: [eva.raquel.santos2003@gmail.pt](mailto:eva.raquel.santos2003@gmail.pt), [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)**RESUMO**

O consumo de substâncias psicoativas (SPAs) tem aumentado nos últimos anos, quer para fins medicinais (p.e. anfetamina, ) quer para fins recreativos (p.e., fentanil ). Após consumo, as SPAs são excretadas através da urina e fezes, na sua forma inalterada ou de metabólitos para os sistemas de esgotos chegando às estações de tratamento de águas residuais, e conseqüentemente contaminam as linhas de água (mg/L ou ng/L). Por outro lado, a produção e o descarte inadequado destas substâncias também contribuem para a sua deteção nas águas superficiais (ribeiros, rios, lagos) aumentando a poluição das linhas de água afetando as populações piscícola endémicas. Após a entrada pelas brânquias, boca ou pele, estas substâncias são distribuídas pela circulação sanguínea podendo afetar diversos órgãos e acumular-se em tecidos específicos do corpo. Estas substâncias são biologicamente ativas, apresentando efeitos a níveis muito diferentes, em particular no comportamento dos peixes devido à sua ação no sistema nervoso central. Desta forma, a aptidão e sobrevivência dos peixes pode ser afetada pela diminuição da atividade locomotora, redução da ingestão de alimento, redução da reação/resposta perante predadores, alteração do comportamento agressivo e territorial dos peixes machos, etc.

Estes efeitos neurotóxicos e comportamentais podem ser estudados em condições laboratoriais usando espécies como o peixe-zebra (*Danio rerio*), gupis (*Poecilia reticulata*), truta (*Salmo trutta*), etc. contribuindo para perceber melhor os riscos ecológicos que as SPAs podem induzir nos peixes e nas suas comunidades a concentrações ambientalmente relevantes. Tendo em conta a variedade das SPAs e a complexidade dos estudos de comportamento com SPAs puras ou misturas, é fundamental a realização de mais investigação em laboratório, em micro ou mesocosmos para poder estimar e perceber melhor o efeito destas substâncias nos peixes e estimar o seu impacto em populações de peixes nativas.

**Palavras-chave:** substâncias psicoativas; peixes fluviais; ecossistema aquático; peixe zebra; risco ecológico**Agradecimentos:** Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Portugal, no âmbito do projeto AMB/6686/2020 (ENANTIOTOX) e foi apoiado pelo Centro de Investigação CITAB no âmbito do projeto UIDB/04033/2020 (CITAB).



### TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

#### JTCPR 14 - ASSESSMENT OF ZEBRAFISH BEHAVIOUR AFTER METHAMPHETAMINE EXPOSURE

Ondina Ribeiro<sup>1,2</sup>, Cláudia Ribeiro<sup>2</sup>, Luís Félix<sup>1</sup> & João Soares Carrola<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB), University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal.

<sup>2</sup> TOXRUN, Toxicology Research Unit, University Institute of Health Sciences, CESPU, CRL, Gandra, Portugal

\*Email de contacto: [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)

#### RESUMO

Illicit drugs are a global concern with significant direct and indirect adverse impacts on human health and also in freshwater wildlife. Among them, methamphetamine (METH) is a psychoactive substance (PAS) that is widely used as a recreational drug. The consumption of METH increased worldwide and its incomplete metabolism in human body has led to the appearance of this PAS in freshwater environment mainly via wastewater effluent discharge, with potential adverse effects in non-target organisms, including ichthyofauna. Early development stages of aquatic organisms, like fish, are prone to adverse effects caused by toxics. Hence, zebrafish (*Danio rerio*) behavioural assays have been used to test the neurotoxicity of several drugs during the early stages of the organism's life. Therefore, the goal of this work was to evaluate METH effects on the locomotor behaviour of *D. rerio*. Embryos with  $\approx 3$  hours post-fertilization (hpf) were randomly exposed for 96h to different concentrations of METH (0.05, 0.5, 5, 25 and 50  $\mu\text{g/L}$ ). For each concentration, three replicates were performed including a control group. After the exposure period, the behaviour of larvae was evaluated at 120 hpf, assessing the following parameters: speed, absolute turn angle, distance to the centre of the well, total distance moved and time active. Data showed that METH exposure has no significant effects on zebrafish behaviour for all parameters evaluated. However, a tendency to decrease in the larvae speed and absolute turn angle was observed up to concentrations of 5 and 0.5  $\mu\text{g/L}$ , respectively. Additionally, a decrease in active time and consequently in total distance moved was observed. This work provides a baseline for the study of the toxicity of METH in zebrafish. Nevertheless, additional research about METH toxicity is required to better assess the potential risk for fish namely in the first stages of fish embryonic development because these changes can affect their behaviour and survival, to improve environmental risk assessment.

**Keywords:** psychoactive substances, illicit drugs, *Danio rerio*, freshwater pollution

**Acknowledgements:** The present study was co-financed by the National Funds by FCT–Portuguese Foundation for Science and Technology, through the FCT/MCTES (PIDDAC), under the project PTDC/CTA-AMB/6686/2020 (ENANTIOTOX) and the project UIDB/04033/2020 (CITAB). Additionally, Ondina Ribeiro thanks to FCT for the PhD research grant 2022.12242.BD.

## POSTERS

## TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

## JTCPR 17 - CAPTURE AND ANALYSIS OF FRESHWATER BENTHIC MACROINVERTEBRATES AS POWERFUL MEAN TO TEACH BIOLOGY AND TO PROMOTE ENVIRONMENTAL EDUCATION

Ana Almeida<sup>1\*</sup>, Christophe Brochard<sup>2</sup>, Ernestino Maravalhas<sup>3</sup>, Simone Varandas<sup>4,5</sup> & João Soares Carrola<sup>5,6\*</sup><sup>1</sup>Agrupamento de Escolas Dr. Vieira de Carvalho, Maia, Portugal<sup>2</sup>Bureau Biota, Groningen, The Netherlands<sup>3</sup>TAGIS – Centro de Conservação das Borboletas de Portugal, Avis, Portugal<sup>4</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal<sup>5</sup>Departamento de Biologia (DeBA/ECVA), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal<sup>6</sup>Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas Sciences (CITAB/Inov4Agro), Vila Real, Portugal\*Emails de contacto: [ana.n.almeida@gmail.com](mailto:ana.n.almeida@gmail.com); [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt)

## ABSTRACT

Schools serve as significant social agents for fostering knowledge and skills encompassing civic, ethical, and scientific dimensions. Yet, there is a pressing threat to freshwater ecosystems, particularly from pollution, which poses a significant threat to these critical habitats. Freshwater macroinvertebrates are valuable indicators of aquatic ecosystem health, and multiple biotic indices have been developed for their assessment. Their presence, abundance, and diversity provide insights into the ecological conditions and water quality of these environments. Engaging high school and university students in biomonitoring projects not only aids in assessing water quality but also cultivates environmental awareness. It's vital to convey the importance of the *Water Framework Directive* (WFD), during this educational process, including the study of well-known order like Odonata. Students often struggle to comprehend their natural environment, and the allure of new technologies, though educational, can also prove distracting, hampering their learning experiences. Introducing captivating challenges like the River project, complemented by immersive, hands-on activities, represents an effective didactic approach. The Iberian Rivers Project (Projeto Rios) provides a cost-effective, nearby, and easily accessible opportunity for students to undertake scientific activities in a riverside setting, fostering integrated learning from various knowledge domains. These activities motivate students and enhance their biomonitoring skills by emphasizing the significance of pollution reduction, sustainable development, and freshwater conservation. The potential integration of these activities into the "one health concept" is an important future consideration. Field activities offer students direct exposure to river environments, engaging their senses and serving as a valuable research tool, particularly in evaluating biodiversity and conservation aspects. These activities are essential for assessing stream habitat restoration projects and site remediation efforts. In conclusion, field tasks related to biology not only motivate and enhance students' skills but also play a pivotal role in promoting environmental education and understanding the ecological significance of freshwater ecosystems.

**Key-words:** river pollution; water quality; aquatic invertebrates; WFD, biomonitoring; education**Acknowledgment:** This work was partially supported by FCT under the project UIDB/04033/2020 (CITAB).

## POSTERS

## TÓPICO 3 – MONITORIZAÇÃO E ANÁLISES QUÍMICAS, BIOMONITORIZAÇÃO, EFEITOS DA POLUIÇÃO E BIOMARCADORES, ECOTOXICOLOGIA

## JT CPR 19 - PLASTIC POLLUTION AND NANOPLASTIC CONCERN IN FRESHWATER ECOSYSTEMS, FISH HEALTH AND FOOD WEBS

João Soares Carrola<sup>1,2\*</sup>, Patrícia Iglesias Hernandez<sup>3</sup>, António de la Vieja<sup>4,5</sup>, Maria Muñoz Palencia<sup>3</sup>, Ana Cañas Portilla<sup>4,5</sup> & Mónica Torres-Ruiz<sup>3,5\*</sup><sup>1</sup>Department of Biology and Environment (DeBA/ECVA), University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal<sup>2</sup>Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB/Inov4Agro), Vila Real, Portugal<sup>3</sup>Environmental Toxicology, Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Majadahonda, Madrid 28220, Spain<sup>4</sup>Endocrine Tumors Unit, Unidad Funcional de Investigación en Enfermedades Endocrinas (UFIEC), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Majadahonda, Madrid 28220, Spain<sup>5</sup>Centro de Investigación Biomédica en Red de Cáncer (CIBERONC), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid 28220, Spain\*Email de contacto: [joao@utad.pt](mailto:joao@utad.pt); [mtorres@isciii.es](mailto:mtorres@isciii.es)

## ABSTRACT

Microplastics (MP) and nanoplastics (NP) are released in the environment or are produced by macroplastic sequential fragmentation. MP have been widely found in freshwaters, including rivers and lakes. However, studies of riverine NP are still scarce even though they are predicted to greatly outnumber MP. This minireview about MP/NP presence and effects on freshwater ecosystems and impacts on fish health was prepared. The literature search was performed using *ScienceDirect* and *PubMed* data bases. Invertebrates and benthic fish are particularly susceptible to MP ingestion from bed sediment layers. Fish predators present higher numbers of MP per individual compared to omnivores. Also, MP accumulation in fish is linked with urbanization, presenting up to 70% of fibers. Considering that humans are at the top of the food web a greater accumulation of MP/NP is expected. MP/NP uptake can occur through the gastrointestinal tract or via the respiratory pathway and so the smallest particles can cross biological barriers like the intestinal, blood–air, blood–brain, and placental barriers, posing a potential health risk for aquatic organisms and humans. In laboratory settings adult zebrafish (*Danio rerio*) show spitting behavior upon ingesting MP. Zebrafish embryo studies show that NP at environmentally relevant concentrations can cause behavioral and neuroendocrine gene expression alterations. Other toxic effects of MP/NP include cell death, aberrant development, altered lipid metabolism, organ damage, reduced growth and fertility, among others. MP/NP could also leach plastic additive substances (e.g. phthalates), and incorporate other toxicants thus changing their toxicity profiles and acting as *Trojan Horse Effect*. In conclusion, it is essential to reduce the production and release of plastics in the environment since remotion/elimination of MP/NP is not feasible at a global scale and serious impact can be caused in watershed and freshwater fishes, including indirect chronic health impacts to humans.

**Key-words:** freshwater ecosystems; fish; plastic pollution, toxicity; zebrafish**Acknowledgments:** This work was partially supported by UIDB/04033/2020 (CITAB).



## TÓPICO 5 – OUTROS TEMAS RELEVANTES

**JTCPR 1 - THE ACCEPTABILITY OF FRESHWATER FISHES IN PORTUGAL**

*Mário Cristóvão and António Moitinho Rodrigues*

**JTCPR 3 - OTOLITHS AS A POWERFUL TOOL FOR STUDYING FISHES BIOLOGY: USES AND ABUSES**

*Inês Ferreira, João Soares Carrola and Alberto Teodorico Correia*

**JTCPR 18 - PROGRAMA MAR2030 - FUNDO EUROPEU DOS ASSUNTOS MARÍTIMOS, DAS PESCAS E DA AQUICULTURA (FEAMPA)**

*Dina Ferreira, Fernando Martins e Ana Serejo*

## JTCPR 1 - THE ACCEPTABILITY OF FRESHWATER FISHES IN PORTUGAL

Mário Cristóvão<sup>1\*</sup> & António Moitinho Rodrigues<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>CATAA – Agro-Food Technological Centre of Castelo Branco, 6000-459 Castelo Branco, Portugal.

<sup>2</sup>School of Agriculture - Polytechnic Institute of Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco, Portugal.

<sup>3</sup>CERNAS-IPCB, Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco, Portugal.

\*Corresponding author: [mario.cristovao@cataa.pt](mailto:mario.cristovao@cataa.pt)

### ABSTRACT

Throughout the Portuguese territory, the consumption of fish is an important part of the diet, and the *per capita* fish consumption is much higher than in other European countries. The European statistical data only evaluate the total fish consumption in Portugal. There is an information gap on how much of this consumption is freshwater fish. The aim of this work was to evaluate the approval of freshwater fish in the Portuguese population. An online survey (n=491 respondents) was conducted to determine the consumption habits and acceptability of freshwater fish. It was found that only 24.8% of the respondents considered freshwater fish and saltwater fish to be equally tasty and 54.9% said it was the same to consume freshwater or saltwater fish. We found that the supply of saltwater fish in the market is much higher ( $p < 0.05$ ) than that of freshwater fish, which influences the preference at the time of purchase. Characteristics such as flavour or health benefits do not limit this choice, even if consumers prefer wild-caught ( $p < 0.05$ ) to farmed fish. After being informed about the nutritional properties of freshwater fish, respondents showed increased interest in including it in their diets, with a higher proportion among inland residents ( $p < 0.05$ ). This scenario shows the importance of freshwater fish in these regions. Fish species such as *Anguilla anguilla* (21.6%), *Oncorhynchus mykiss* (18.8%), *Cyprinus carpio* (14.2%), *Petromyzon marinus* (11.3%), *Alosa alosa* (10.6%), *Micropterus salmoides* (9.6%), *Sander lucioperca* (9.3%) and *Liza ramada* (4.4%) are freshwater fish preferred by consumers in restaurants.

**Keywords:** survey; consumers; fish consumption habits

**Acknowledgments:** CERNAS-IPCB [project UIDB/00681/2020] funding by the Portuguese National Funding Agency for Science, Research and Technology (FCT).



**JT CPR 3 - OTOLITHS AS A POWERFUL TOOL FOR STUDYING FISHES BIOLOGY: USES AND ABUSES****Inês Ferreira<sup>1,2</sup>, João Soares Carrola<sup>3,4</sup>, & Alberto Teodorico Correia<sup>1,3,\*</sup>**<sup>1</sup> Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Matosinhos, Portugal<sup>2</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal<sup>3</sup> Escola de Ciências da Vida e do Ambiente, Universidade Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal<sup>4</sup> Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Vila Real, Portugal\*Corresponding author: [atcorreia@utad.pt](mailto:atcorreia@utad.pt)**ABSTRACT**

Otoliths are concretions of calcium carbonate, usually in the mineral form of aragonite, found in the otic cavity of bony fishes. Otoliths play an important role in the vestibular system of fish, particularly in the hearing and orientation in water. Otoliths are hard structures with unique characteristics (e.g. acellular and metabolically inert structures; non-stop growing with no reabsorption phenomena; and chemical composition reflects water environment), that today allow them to be used in multiple areas of fish sciences. These applications include the ageing determination of fish based on the daily or annual scale using growth increments, particularly useful for fisheries. The analysis of their shape, particularly their contour outline, through the use of elliptic Fourier descriptors or discrete wavelets, has been particularly used in the study of the fish population structure, mainly as a result of the development of image capture and analysis systems. Their microstructural properties have also been particularly important by using optical or electron microscopy to unravel key traits in their life cycle, such as metamorphosis and settlement events. But it is clear that the recent advances in analytical equipments, such as IRMS and ICP-MS, have made its microchemistry study, particularly their elemental and isotopic composition, a leading application in the delineation of fish stocks, migratory patterns, and habitat connectivity. Mapping the migratory path of a fish in the water is now possible, whether we are talking about environments with different salinities or even entirely continental freshwater masses. Today, it is even thought that their sclerochronological properties, combined with their chemical composition, could make them an innovative chronological biomarker of heavy metal contamination in the aquatic compartment. This mini-review was done using *Pubmed* and *Sciencedirect* database and aims to present and discuss the main current uses of fish otoliths, their methodological requirements, and their abuses and/or limitations.

**Key-words:** Sclerochronology, teleosts fish; age determination; microstructure; biogeochemical signatures**Acknowledgments:** This work was partially supported by UIDB/04033/2020, UIDB/04423/2020 and UIDP/04423/2020.

## JTCPR 18 - PROGRAMA Mar2030 - FUNDO EUROPEU DOS ASSUNTOS MARÍTIMOS, DAS PESCAS E DA AQUICULTURA (FEAMPA)

Dina Ferreira<sup>1\*</sup>, Fernando Martins e Ana Serejo<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Autoridade de Gestão do Programa Mar 2030, Lisboa, Portugal

<sup>2,3</sup> Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Castelo Branco, Portugal

\*Email de contacto: [info@mar2030.pt](mailto:info@mar2030.pt) e [dsi@drapc.gov.pt](mailto:dsi@drapc.gov.pt)

---

### RESUMO

A Comissão Europeia aprovou formalmente o Programa MAR 2030 através da Decisão de 1/12/2022 que adota o Programa financiado pelo FEAMPA para Portugal. O Regulamento Específico das Medidas de Apoio do Mar 2030 foi publicado através da Portaria n.º 186/2023, de 3 de julho, que será alterada para compreender as restantes medidas do programa. A dotação programada eleva-se a 539,9 milhões de euros de despesa pública dos quais 392,6 M euros de FEAMPA.

O MAR 2030 abrange todo o território nacional, continente e Regiões Autónomas, estando organizado em 4 Prioridades Estratégicas que se concretizam nas medidas de apoio ao sector:

Prioridade 1 – Fomento de pesca Sustentável e a restauração e conservação dos recursos biológicos e aquáticos

Prioridade 2 – Fomento de atividades de aquicultura sustentáveis e a transformação e comercialização de produtos da pesca e da aquicultura, contribuindo assim para a segurança alimentar da união

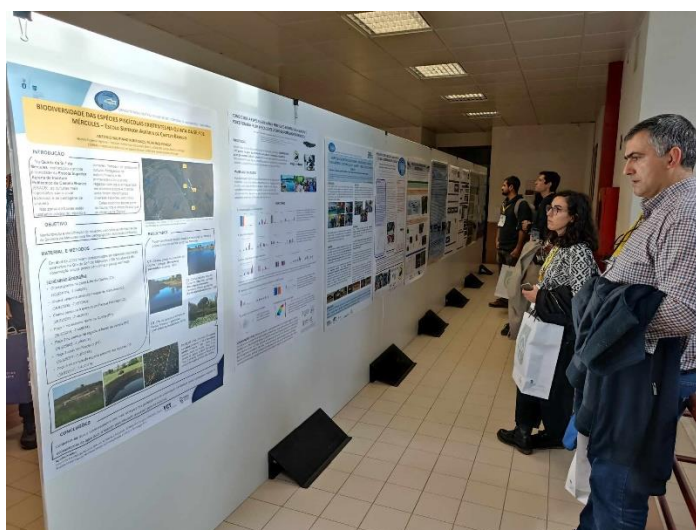
Prioridade 3 - Promoção do desenvolvimento de uma economia azul sustentável nas regiões costeiras, insulares e interiores e fomento do desenvolvimento das comunidades piscatórias e de aquicultura

Prioridade 4 – Reforço da governação internacional dos oceanos e promoção de mares e oceanos seguros, protegidos, limpos e geridos de forma sustentável

A gestão, acompanhamento e execução do programa está a cargo da Autoridade de Gestão (AG) do Mar 2030, sendo coadjuvada por organismos intermédios que, no exercício das suas atribuições, atuam sob a responsabilidade e supervisão da AG, são eles: a Direção Geral de Recursos Naturais e Serviços Marítimos, o Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I.P., a Direção Regional de Pescas da Região Autónoma da Madeira e, a nível regional, as Direções Regionais de Agricultura e Pescas e os Grupos de Ação Local. Os primeiros avisos para apresentação das candidaturas estão abertos, incluindo os relativos aos investimentos produtivos na aquicultura, que encerra no final de novembro.

**Palavras-chave:** FEAMPA; Mar2030; AG Mar2030; DRAP, GAL

---





# CONCLUSÕES

Depois de uma jornada de trabalho muito participada, apresentam-se aqui as principais conclusões da JTCPR'2023, iniciativa que decorreu em Castelo Branco no dia 15 de novembro de 2023.

1. **A** poluição, as alterações climáticas, a introdução de espécies piscícolas alóctone e a construção de infraestruturas hidroelétricas para retenção da água dos rios são ameaças para os recursos dulçaquícolas da Península Ibérica. Têm vindo a contribuir para afetar o normal funcionamento dos ecossistemas fluviais afetando, predominantemente, a sobrevivência das espécies piscícolas nativas com destaque para os peixes diádromos. Neste contexto exigem-se novas abordagens de gestão que permitam a sobrevivência daquelas espécies, o crescimento das suas populações e a sua exploração sustentável.
2. **A** existência de locais para a pesca lúdico-desportiva e o reforço dos planos de comunicação junto dos utilizadores dos ecossistemas de águas interiores, poderá contribuir para a recuperação das espécies nativas. Destaca-se a importância que os aquários públicos e outros espaços equivalentes têm para a educação ambiental de cidadãos, jovens e adultos. Promovem o conhecimento e permitem que os visitantes aprendam mais sobre a vida selvagem.
3. **Os** potenciais efeitos das alterações climáticas na hidrologia das bacias dos rios portugueses podem e devem ser avaliados através da comparação de cenários hidrológicos. A aplicação de modelos de simulação, fornece informações valiosas para a futura gestão e planeamento dos recursos hídricos nacionais.
4. **Os** peixes são excelentes bioindicadores da saúde dos sistemas aquáticos. Devem ser fomentados e apoiados estudos que avaliem os efeitos negativos que as substâncias poluentes, mesmo que em pequenas quantidades, podem exercer sobre os sistemas fluviais.
5. **Os** peixes de água doce poderão ser valorizados economicamente. Considera-se que deverá ser facilitada e apoiada a produção em cativeiro de espécies piscícolas com elevado interesse comercial. Desta forma, poderão ser dinamizadas atividades empresariais complementares nas regiões do interior. Os estudos apresentados sobre a produção de tencas em Espanha e achigãs em Portugal são exemplos disso mesmo.
6. **O** valor gastronómico das espécies introduzidas mais agressivas deve ser explorado. Vai contribuir para aumentar o esforço de pesca sobre estas espécies, aumentar o seu consumo e, conseqüentemente, reduzir o efeito negativo que provocam sobre os ecossistemas lênticos. Ao diminuir a pressão que estes peixes exercem sobre as espécies piscícolas nativas, está-se a contribuir para a recuperação e preservação de espécies autóctones.