

Espécies piscícolas existentes na Quinta da Sr.^a de Mércules – Escola Superior Agrária de Castelo Branco

Ichthyofaunal species recorded at Quinta da Sr.^a de Mércules – School of Agriculture of Castelo Branco

Especies piscícolas existentes en La Granja de la Sra. de Mércules – Escuela Superior Agraria de Castelo Branco

DOI: 10.34188/bjaerv8n3-080

Submetido: 30-05-2025

Aprovado: 15-06-2025

António Manuel Moitinho Nogueira Rodrigues*

Doutor em Ciência Animal

Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Castelo Branco (professor jubilado)
Castelo Branco. Portugal

E-mail: amoitinhorodrigues@outlook.com

Filipa Inês de Oliveira Pitacas

Mestre em Engenharia Zootécnica

Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Castelo Branco (Técnica Superior)
Castelo Branco. Portugal

E-mail: inespitacas@ipcb.pt

RESUMO

A Quinta da Sr.^a de Mércules é uma exploração agrícola com 166 ha. Nesta propriedade da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESACB), Portugal, predominam os terrenos de sequeiro. As culturas mais importantes são o olival tradicional e as pastagens de sequeiro. Nas zonas baixas estão instalados prados de regadio e pomares e cultivam-se forragens de outono/inverno e de primavera/verão. Estas últimas são regadas com água armazenada nos diversos poços e nas três charcas existentes na exploração. Entre a fauna rica e diversificada que se observa na Quinta da Sr.^a de Mércules, uma área de “não caça”, incluem-se quatro espécies piscícolas que foram identificadas nas charcas e nos poços existentes nomeadamente: *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802) – achigã, identificado na charca grande localizada na zona Este da Quinta (39,824174; -7,448806) (C1) e na charca pequena localizada por trás do Parque de Máquinas (39,822938; -7,457389) (C2); *Gambusia holbrokii* (Girard, 1859) - gambúsia ou peixe mosquito, identificado nas charcas pequenas, à entrada do Parque Florestal (39,826201; -7,463912) (C3) e por trás do Parque de Máquinas (39,822938; -7,457389) (C2); *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) (P1), Poço 2 no parque de regadio à frente da Vacaria (39,825905; -7,454868) (P2), Poço 3 atrás do Picadeiro (39,825377; -7,452748) (P3) e Poço 4 no parque de regadio próximo das estufas (39,822907; -7,452679) (P4). Relativamente à monitorização feita em 2011, verifica-se que em 2024 na charca grande já não existem gambúsias, provavelmente como resultado do aumento da população de achigãs. Porém, foram identificados achigãs na charca pequena por trás do Parque de Máquinas, provavelmente como consequência da transferência de alguns exemplares provenientes da charca grande.

* Autor para correspondência

Considera-se que a biodiversidade existente na Quinta da Sr.^a 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 impacto que a sua introdução nos ecossistemas).

Palavras-chave: *Micropterus salmoides*, *Gambusia holbrokii*, *Carassius carassius*, *Carassius auratus*, educação ambiental.

ABSTRACT

Quinta da Sr.^a de Mércules is a 166-hectare farm managed by the School of Agriculture of the Polytechnic Institute of Castelo Branco (ESACB), Portugal. The estate is predominantly classified as dryland. The principal agricultural systems consist of traditional olive groves and extensive dryland pastures. In the lower-lying areas, irrigated meadows and orchards are established, together with seasonal fodder crops cultivated in autumn/winter and spring/summer. Irrigation of spring/summer crops relies on water resources stored in multiple wells and three ponds distributed across the farm. The area supports a rich and diverse fauna and it is a “no-hunting” area. Surveys have identified four fish species inhabiting the ponds and wells. *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802) – largemouth bass, recorded in the large pond located in the eastern sector of the estate (39.824174; -7.448806) (C1) and in the small pond situated behind the farm Machinery Park (39.822938; -7.457389) (C2). *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) – eastern mosquitofish, recorded in small ponds at the entrance to the School Forest Park (39.826201; -7.463912) (C3) and behind the farm Machinery Park (39.822938; -7.457389) (C2). *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) and *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) – crucian carp and goldfish, respectively, recorded in several wells distributed across the farm: Well 1, at the northern boundary (39.828319; -7.458634) (P1); Well 2, in the irrigation area in front of the Cattle Unit (39.825905; -7.454868) (P2); Well 3, behind the Riding Arena (39.825377; -7.452748) (P3); and Well 4, in the irrigation area adjacent to the greenhouses (39.822907; -7.452679) (P4). In comparison with the monitoring carried out in 2011, it was observed that by 2024 eastern mosquitofish were no longer present in the large pond, most likely as a consequence of the increased population of largemouth bass. However, largemouth bass were recorded in the small pond located behind the Machinery Park, probably due to the transference of some individuals from the large pond. The biodiversity present at Quinta da Sr.^a de Mércules is regarded as an asset for pedagogical purposes and for nature conservation (preventing pollution and safeguarding freshwater ecosystems), as well as for environmental education (raising awareness of the presence of exotic species and the impacts of their introduction into ecosystems).

Keywords: *Micropterus salmoides*, *Gambusia holbrokii*, *Carassius carassius*, *Carassius auratus*, environmental education.

RESUMEN

La Quinta da Sr.^a de Mércules es una explotación agrícola de 166 hectáreas. En esta propiedad de la Escuela Superior Agraria del Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESACB), Portugal, predominan los terrenos de secano. Los cultivos más importantes son los olivares tradicionales y los pastos de secano. En las zonas bajas hay prados de regadío y huertos, y se cultivan forrajes de otoño/invierno y primavera/verano. Estos últimos se riegan con agua almacenada en los diversos pozos y en los tres estanques existentes en la explotación. Entre la rica y diversa fauna que se observa en la Quinta da Sr.^a de Mércules, una zona de «no caza», se incluyen cuatro especies piscícolas que han sido identificadas en los estanques y pozos existentes, a saber: *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802) – lubina, identificada en el estanque grande situado en la zona este de la finca (39,824174; -7,448806) (C1) y en el estanque pequeño situado detrás del parque de máquinas (39,822938; -7,457389) (C2); *Gambusia holbrokii* (Girard, 1859) - gambusia o pez mosquito, identificado en los estanques pequeños, a la entrada del Parque Forestal (39,826201; -7,463912)

(C3) y detrás del Parque de Máquinas (39,822938; -7,457389) (C2); *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) y *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) – pimpões, identificados en varios pozos repartidos por la finca, Pozo 1 en el extremo norte de la finca (39,828319; -7,458634) (P1), Pozo 2 en el parque de regadío frente a la Vacaria (39,825905; -7,454868) (P2), Pozo 3 detrás del picadero (39,825377; -7,452748) (P3) y Pozo 4 en el parque de regadío cerca de los invernaderos (39,822907; -7,452679) (P4). En relación con el seguimiento realizado en 2011, se observa que en 2024 ya no hay gambusias en el estanque grande, probablemente como resultado del aumento de la población de lubinas. Sin embargo, se han identificado lubinas en el estanque pequeño detrás del parque de máquinas, probablemente como consecuencia del traslado de algunos ejemplares procedentes del estanque grande. Se considera que la biodiversidad existente en la Quinta da Sr.^a de Mércules es un valor añadido para fines pedagógicos y de conservación de la naturaleza (evitar la contaminación y respetar los ecosistemas de agua dulce) y también para la educación ambiental (existencia de especies exóticas y el impacto de su introducción en los ecosistemas).

Palabras clave: *Micropterus salmoides*, *Gambusia holbrokii*, *Carassius carassius*, *Carassius auratus*, educación ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A Quinta da Sr.^a de Mércules é uma exploração agrícola propriedade Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESACB). Localizada no Concelho de Castelo Branco, na Beira Interior Sul, na Região Centro de Portugal, esta propriedade é utilizada para apoio às aulas práticas dos cursos de CTeSP, licenciatura e mestrado que são ministrados na Escola. Na Quinta existem terrenos de sequeiro e algumas áreas de regadio. A cultura predominante é o olival tradicional. Nas zonas baixas, mais frescas, existem prados de regadio e pomares e cultivam-se forragens de outono/inverno e de primavera/verão, estas últimas regadas com as águas que estão armazenadas em diversos poços e nas três pequenas barragens de rega (charcas) existentes na Quinta e que acumulam água da chuva durante o inverno.

O clima da Beira Interior Sul é classificado como Termo-Mediterrânico exibindo verões quentes e secos e invernos frios e chuvosos, com marcada variabilidade interanual nos parâmetros climáticos. Há muito que se reconhece que, no contexto das alterações climáticas, as regiões mediterrânicas serão particularmente vulneráveis (Fischer and Schär, 2010; Ferreira, 2017).

Entre a fauna rica e diversificada que se pode encontrar na Quinta da Senhora de Mércules (zona de não caça), onde predominam espécies de aves e de mamíferos silvestres, também existem quatro espécies piscícolas de água doce: *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802), vulgarmente conhecido como achigã, *Gambusia holbrokii* (Girard, 1859), designada por gambúsia ou peixe-mosquito, *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), com o nome comum pimpão, e *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758), designada por peixinho-dourado ou peixinho -vermelho (Rodrigues *et al.*, 2011). As espécies *G. holbrokii*, *C. carassius* e *C. auratus* já existiam na Quinta quando esta foi adquirida

pela ESACB em 1982. A espécie *M. salmoides* foi introduzida após a construção da charca grande da Escola em 1987.

O achigã é um peixe da família Centrarchidae, ordem Perciformes. Tem origem na América do Norte e foi introduzido em Portugal no final do Séc. XIX na Lagoa das Sete Cidades, Região Autónoma dos Açores (Rodrigues e Sanches, 2011 citando Silva, 1992). O corpo é robusto, comprimido lateralmente e tem coloração verde azeitona no dorso, esbranquiçado no ventre, com linha lateral escura e com comprimento médio, variando entre os 30 e os 50 cm. A boca é muito grande, estendendo-se para além do olho. É um peixe solitário e territorial, predador agressivo, com comportamento de emboscada, ativo sobretudo ao amanhecer e entardecer e é bastante procurado para pesca desportiva devido à luta que dá quando é fígado. Prefere águas calmas ou de fraca corrente (lagos, albufeiras) e zonas com vegetação submersa e estruturas onde se possa esconder (FishBase, 2025a). É uma espécie exótica predadora de topo em muitos ecossistemas aquáticos e consta da lista de espécies invasoras em Portugal (Decreto-Lei n.º 92/2019). A sua alimentação vai variando ao longo da vida. Os juvenis alimentam-se de zooplâncton, larvas aquáticas de insetos, pequenos peixes e pequenos crustáceos enquanto que os adultos preferem peixes, batráquios, lagostins e até aves e mamíferos de pequeno tamanho. É uma espécie ovípara. A reprodução ocorre na primavera quando os machos constroem os ninhos em águas pouco profundas e quando a temperatura da água ultrapassa os 16 °C. O macho protege os ovos e os alevins nas primeiras semanas de vida (FishBase, 2025a). Esta espécie tem impacto ecológico nos ecossistemas onde vive podendo reduzir as populações de espécies nativas causando desequilíbrios ecológicos e perda de biodiversidade.

A gambúsia ou peixe-mosquito é um pequeno peixe de água doce da família Poeciliidae, ordem Cyprinodontiformes. Esta espécie tem origem no sudeste dos Estados Unidos da América e foi introduzido em Portugal em 1921 para ajudar a combater a malária na bacia mediterrânica através da destruição das larvas de mosquitos nas culturas de arroz. Os adultos medem geralmente 3 a 7 cm, sendo as fêmeas maiores que os machos. É uma espécie piscícola ovovivípara muito prolífica com ótima aclimação aos sistemas lênticos (Almaça, 1996) tolerando uma vasta gama de temperaturas, salinidades e níveis de oxigénio. É altamente adaptável e supera frequentemente as espécies nativas através de comportamentos agressivos e competição por recursos alimentares. Ecológicamente, a gambúsia é considerada invasora (Decreto-Lei n.º 92/2019) contribuindo para o declínio de espécies de peixes, anfíbios e invertebrados nativos. A sua dieta consiste principalmente em larvas de insetos, pequenos crustáceos e detritos (FishBase, 2025b). A sua reprodução com múltiplas ninhadas na primavera e no verão, contribui para a rápida expansão populacional.

O pimpão e o peixinho-encarnado ou peixinho-vermelho são espécies piscícolas que pertencem à família Cyprinidae, ordem Cypriniformes. São originárias da Europa de Leste e da China tendo sido introduzidos na Península Ibérica no final do século XVII. Estas espécies, são encontradas em sistemas lênticos como lagoas de águas paradas ou com fluxo lento, geralmente com densa vegetação, por vezes com elevada concentração de matéria orgânica e níveis reduzidos de O₂. Os adultos atingem geralmente 15 a 30 cm de comprimento, excedendo ocasionalmente os 50 cm. As suas dietas consistem principalmente em invertebrados bentónicos, detritos e matéria vegetal. Estas espécies piscícolas ovíparas desovam no final da primavera depositando ovos adesivos na vegetação e não têm cuidados parentais. O pimpão tem cor castanho-oliva com brilho metálico discreto, enquanto que o peixinho-vermelho pode apresentar diferentes cores, vermelho, laranja, amarelo, dourado e até branco (FishBase, 2025c; FishBase, 2025d). Estas duas espécies são bastante resistentes à falta de qualidade da água sendo o peixinho-vermelho, *C. auratus*, considerado espécie invasora (Decreto-Lei n.º 92/2019). Num estudo realizado na região da Grande Lisboa, Mourão (2012) verificou que *C. auratus* foi a espécie piscícola mais adquirida em lojas de aquariofilia nos anos 2010 / 2011.

Vários autores referem que as principais razões para a introdução de espécies piscícolas dulçaquícolas na Península Ibérica são a aquicultura, a pesca desportiva e a aquariofilia (Hernando e Soriguer, 1992; Ribeiro *et al.*, 2008; Ribeiro *et al.*, 2009; Mourão, 2012; Anastácio *et al.*, 2019; Muñoz-Mas e García-Berthou, 2020; Perdices *et al.*, 2022). Como métodos para prevenir a introdução de espécies piscícolas alóctones nos sistemas aquáticos são referidas a educação da sociedade civil nas escolas (Chang *et al.*, 2009) e as ações de sensibilização pelas associações de aquariofilia (Ribeiro *et al.*, 2008; Mourão, 2012). É importante alertar sobre o efeito negativo que a invasão de espécies não nativas introduzidas pelo homem em sistemas aquáticos diferentes da sua distribuição natural pode ter.

A ENCNB 2030 - Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade para 2030 (RCM, 2018) - visa promover a conservação da biodiversidade em Portugal, integrando-a nas políticas de desenvolvimento sustentável e valorização do território. Propõe “*uma visão de longo prazo para a melhoria do estado de conservação do património natural, através de uma progressiva apropriação pela sociedade da importância e do valor da biodiversidade no desenvolvimento do país, identificando medidas destinadas a preservá-la face às principais ameaças que se perspetivam hoje e num futuro próximo*”. O Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho estabelece o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas. Este decreto tem como objetivo assegurar a execução do Regulamento (UE) n.º 1143/2014, relativo à prevenção e gestão de espécies exóticas invasoras.

Refere 338 espécies invasoras existentes em Portugal, 109 das quais classificadas como invasoras apenas na Região Autónoma da Madeira. Do total de espécies consideradas invasoras, 197 são plantas, 30 são peixes, 23 são mamíferos, 18 são algas, 18 são aves, 14 são crustáceos, 10 são répteis, 4 são anfíbios e 4 são insetos. De acordo com a mesma legislação, as espécies *Cyprinus carpio* e *Oncorhynchus mykiss* estão sujeitas a regime de exceção devendo ser elaborados planos periódicos de controlo. Na lista de peixes considerados invasores estão incluídas as espécies *M. salmoides*, *G. holbrokii* e *C. auratus*, três das espécies piscícolas existentes na Quinta da Sr.^a de Mércules.

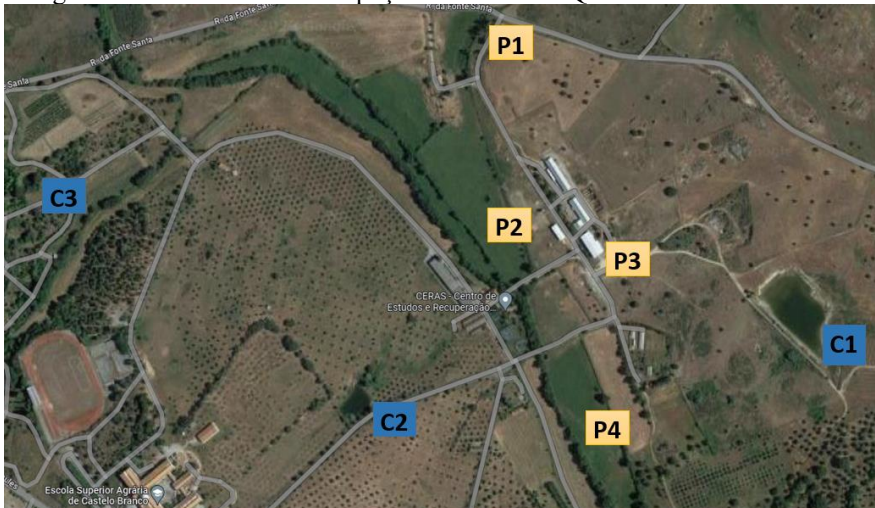
A Quinta da Sr.^a de Mércules é um espaço para apoio ao ensino, à investigação e à conservação da biodiversidade. O nosso trabalho teve como grande objetivo documentar as espécies piscícolas atualmente presentes nos reservatórios de água para rega existentes na Quinta e comparar os resultados atuais com os resultados das observações feitas em avaliações anteriores, nomeadamente aquelas que foram realizadas em 2011 (Rodrigues *et al.*, 2011; Rodrigues e Sanches, 2011) no âmbito de duas disciplinas lecionadas na ESACB, Limnologia e Recursos Dulciaquícolas e Produção Cinegética e Piscícola.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Quinta da Sr.^a de Mércules é uma propriedade agrícola com 166 hectares onde predominam as áreas de sequeiro. Nas zonas mais frescas da quinta existem prados de regadio, pomares e culturas forrageiras de primavera / verão. A água utilizada para rega fica retida nas charcas que armazenam a água da chuva e em vários poços localizados nas zonas baixas da Quinta (Figura 1). Existem 4 unidades pecuárias: bovinos; equinos; ovinos; suínos.

Ao longo do ano, o nível da água das charcas sofre variações acentuadas, com níveis mais baixos no início da época das chuvas, normalmente no princípio do outono, e níveis mais elevados no final da primavera. A quantidade de água armazenada nos poços também sofre variações anuais em função da variação do nível do lençol freático que é influenciado pela utilização da água para rega das pastagens, das forragens de primavera / verão e dos pomares. As charcas e os poços estão distribuídos por diferentes zonas da propriedade.

Figura 1. Diferentes charcas e poços existentes na Quinta da Sr.^a de Mércules.



A amostragem foi realizada nas três charcas e em quatro poços (Figura 1):

- **C1** - charca grande (zona Este) 39,824174; -7,448806;
- **C2** - charca pequena (atrás do Parque de Máquinas) 39,822938; -7,457389;
- **C3** - charca pequena (entrada do Parque Florestal) 39,826201; -7,463912;
- **P1** – poço 1 no extremo norte da Quinta (39,828319; -7,458634);
- **P2** - poço 2 no parque de regadio à frente da Vacaria (39,825905; -7,454868);
- **P3** - poço 3 atrás do Picadeiro (39,825377; -7,452748);
- **P4** - poço 4 no parque de regadio próximo das estufas (39,822907; -7,452679).

O trabalho foi realizado com recurso à observação visual e a equipamentos de pesca. Nos poços, as espécies piscícolas existentes foram identificadas visualmente e confirmadas por pesca com anzol. Nas charcas para rega, além da observação visual, fez-se a confirmação com capturas. Utilizaram-se redes para pesca com cerco, roqueiros com diferentes malhas de rede e pesca ao corrico com diferentes amostras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização da ictiofauna de pequenas explorações agrícolas pode fornecer dados relevantes sobre a biodiversidade local, especialmente em áreas com gestão agroecológica como é o caso da Quinta da Sr.^a de Mércules, um espaço que contribui para o ensino, para a investigação e para a conservação da biodiversidade.

Durante a realização da parte prática deste trabalho, foram confirmadas quatro espécies piscícolas:

- *Micropterus salmoides* (achigã), confirmado na charca grande (**C1**) e observado pela primeira vez na charca pequena por trás do Parque de Máquinas (**C2**);

- *Gambusia holbrokii* (gambúsia), observada nas charcas pequenas localizadas na entrada do Parque Florestal (C3) e por trás do Parque de Máquinas (C2) e verificada a sua ausência na charca grande (C1);
- *Carassius carassius* e *Carassius auratus* (pimpões); observado em todos os poços, poço 1 (extremo Norte) (P1), poço 2 (frente à Vacaria) (P2), poço 3 (atrás do Picadeiro) (P3) e poço 4 (junto às estufas) (P4).

Comparando os resultados obtidos neste trabalho com os resultados obtidos nas avaliações feitas em 2011 nos mesmos locais (Rodrigues *et al.*, 2011), verificou-se o desaparecimento da espécie *G. holbrokii* na charca grande (C1) da ESACB, onde estava presente em 2011. A coabitação com o achigã, *apex predator* com alimentação variada ao longo da vida (Rodrigues e Sanches, 2011), levou à eliminação das gambúsias. Os juvenis de *M. salmoides* alimentam-se de larvas aquáticas de insetos, de insetos aéreos que capturam na superfície da água e de pequenos peixes da mesma ou de outras espécies (FishBase, 2025a). A existência na charca de peixes de reduzidas dimensões como as gambúsias, peixes que se refugiam na vegetação junto às margens para escaparem aos predadores, parece ter constituído alimento preferencial para os juvenis de achigãs. Além disso, as variações bruscas do nível da água no verão, como consequência do aumento da frequência da rega das pastagens, das culturas de milho e/ou sorgo e dos pomares, terão afetado as zonas de refúgio das gambúsias agravando a situação. Segundo Almaça (1996), a razão principal para a introdução de *M. salmoides* em Portugal foi o controlo de populações de gambúsias nos arrozais. De acordo com o mesmo autor, a *G. holbrokii* havia sido introduzida no início do sec. XX para ajudar a combater a malária, sobretudo na bacia do rio Sado.

Verificou-se, também, a presença de achigãs na charca pequena por trás do Parque de Máquinas (C2) local onde em 2011 só tinha sido identificada uma elevada população de gambúsias. Provavelmente, a presença de achigãs nesta charca terá resultado de alguma ação de povoamento ilegal através o transporte de alguns achigãs vivos capturados na charca C1 para a charca C2. Considera-se que esta ação levará à destruição gradual da população de gambúsias devido à predação pelos achigãs juvenis. Tal como aconteceu na charca C1, é espetável que daqui a 10 anos já não seja possível encontrar exemplares da espécie *G. holbrokii* na charca C2, embora esta espécie ovovivípara esteja muito bem adaptada às condições ambientais do local e seja muito prolífica na primavera e no verão.

Rodrigues *et al.* (2011) referem que a única espécie piscícola identificada na charca C3 (Figura 2) foi a *G. holbrokii*. Curiosamente, e devido à ausência de predadores de topo, na charca C3 é possível encontrar um verdadeiro ecossistema diversificado onde se incluem outras espécies animais características de habitats aquáticos como a cobra-de-água-de-colar (*Natrix astreptophora*

Seoane, 1884), o sapo-corredor (*Bufo calamita* Laurenti, 1768), a rã-verde (*Pelophylax perezi* Seoane, 1885) e a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758). A charca C3 permite mostrar aos estudantes da ESACB a biodiversidade que é possível encontrar num meio dulçaquícola não sujeito à influência negativa de predadores de topo.

Figura 2. Imagem da charca C3. Representa um ecossistema perfeito onde há interação entre várias espécies de insetos e animais aquáticos.



Nos poços P1, P2, P3 e P4 continuam a ser identificados peixes das espécies *C. carassius* e *C. auratus* (Figura 3) tal como em 2011 (Rodrigues *et al.*, 2011).

Figura 3. Exemplo de dois dos poços existentes na Quinta da Sr.^a de Mércules, poços P2 e P3 onde são visíveis dois exemplares de *Carassius auratus*.



Estas espécies duas são muito resistentes à baixa qualidade da água. As águas dos poços são águas paradas com baixos níveis de O₂ dissolvido pois há pouca ou nenhuma fixação de O₂ da atmosfera devido à reduzida área de contacto da água com o ar e à muito fraca ondulação e movimentação da água, fatores que são limitantes ao arejamento da água. Alguns autores (White *et al.*, 1990) referem que as águas subterrâneas possuem uma baixa concentração de O₂ dissolvido (0

a 5 mg/L) uma vez que a maior parte do O₂ da água que se infiltra no solo é consumido por processos de oxidação da matéria orgânica. Os animais tolerantes à anoxia utilizam uma vasta gama de adaptações bioquímicas que lhes permitem manter a função celular na ausência de oxigênio. Curiosamente, de entre os vertebrados, os peixes do género *Carassius* são os que maior tolerância têm à anoxia. Durante a anoxia, mantêm-se ativos entrando num estado hipometabólico, reduzindo o consumo de ATP e aumentando a glicólise anaeróbica sustentada por elevadas reservas hepáticas de glicogénio (Bundgaard *et al.*, 2020; Dahl *et al.*, 2021; Johansen *et al.*, 2023).

Os poços P1, P2, P3 e P4, onde foram identificados peixes das espécies *C. carassius* e *C. auratus*, estão localizados nas zonas de cotas mais baixas da Quinta da Sr.^a de Mércules (Figura 1). Nestes terrenos, utilizados para a produção de forragens de primavera / verão, de outono / inverno e de pastagens, é distribuído anualmente estrume de ovinos e equinos e chorume de bovinos de leite produzidos nas unidades pecuárias da ESACB. Segundo Madjar *et al.* (2024), o N e o P estão entre os nutrientes de preocupação ambiental que são identificados na água e que estão associados a práticas agrícolas. Quando aplicados em excesso no solo, estes nutrientes podem acumular-se nas águas subterrâneas alterando a qualidade da água para consumo humano e animal. No entanto, esta circunstância parece não ter influenciado negativamente a qualidade da água ao ponto de levar à morte de pimpões e pimpões-vermelhos.

4 CONCLUSÕES

A Quinta da Sr.^a de Mércules constitui um importante micro-habitat para espécies piscícolas em meio agrícola. A identificação e monitorização regular das espécies presentes permite acompanhar as alterações ecológicas e pode servir como base para estratégias de conservação e gestão sustentável dos recursos hídricos da propriedade.

Relativamente à monitorização feita em 2011 verifica-se que, atualmente, na charca grande (C1) já não existem gambúsias, provavelmente como consequência do aumento da população de achigãs, um predador de topo. No entanto, a presença de achigãs na charca pequena por trás do Parque de Máquinas (C2), possivelmente como consequência da transferência ilegal de alguns achigãs provenientes da charca grande da ESACB, faz supor que daqui a alguns anos a charca C2 deixará de ter *G. holbrokii* dominada pelo crescimento da população de *M. salmoides*.

Considera-se que a biodiversidade existente na Quinta da Sr.^a 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 para educação ambiental (existência de espécies exóticas e o efeito que a sua introdução pode causar nos ecossistemas). Esta é uma das funções da ESACB, contribuir para educação da sociedade civil.

REFERÊNCIAS

- Almaça, C. 1996. Peixes dos rios de Portugal. Edições INAPA, Lisboa.
- Anastácio, P.M., Ribeiro, F., Capinha, C., Banha, F., Gama, M., Filipe, A.F., Rebelo, R., Sousa, R. 2019. Non-native freshwater fauna in Portugal: A review. *Science of The Total Environment*, Volume 650, Part 2: 1923-1934. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.251>.
- Bundgaard, A., Ruhr, I.M., Fago, A., Galli, G.L. 2020. Metabolic adaptations to anoxia and reoxygenation: new lessons from freshwater turtles and crucian carp. *Current Opinion in Endocrine and Metabolic Research*, 11, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.coemr.2020.01.002>
- Chang, A.L., Grossman, J.D., Spezio, T.S., Weiskel, H.W., Blum, J.C., Burt, J.W., Muir, A.A., Piovia-Scott, J., Veblen, K.E., Grosholz, E.D. 2009. Tackling aquatic invasions: Risks and opportunities for the aquarium fish industry. *Biological Invasions*, 11, 773–785. <https://doi.org/10.1007/s10530-008-9292-4>
- Dahl, H.A., Johansen, A., Nilsson, G.E., Lefevre, S. 2021. The metabolomic response of crucian carp (*Carassius carassius*) to anoxia and reoxygenation differs between tissues and hints at uncharacterized survival strategies. *Metabolites*, 11(7), 435. <https://doi.org/10.3390/metabo11070435>
- Decreto-Lei n.º 92/2019. Diário da República n.º 130/2019, Série I de 2019-07-10, páginas 3428 – 3442.
- Ferreira, A. 2017. A Região Centro de Portugal. In Livro Verde para o Desenvolvimento Rural da Região Centro, Ed. Ferreira, António; Kikuchi, Ryunosuke; Costa, Rui; Cunha, Maria José; Moitinho Rodrigues, António, CERNAS, Coimbra, Portugal, pp: 31-38.
- Fischer, E., Schär, C. 2010. Consistent geographical patterns of changes in high-impact European heatwaves. *Nature Geosciences* 3, 398–403. <https://doi.org/10.1038/ngeo866>
- FishBase. 2025a. *Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802), Largemouth black bass. <https://www.fishbase.se/summary/micropterus-salmoides.html>, acesso em 08-08-2025.
- FishBase. 2025b. *Gambusia holbrooki* Girard, 1859, Eastern mosquitofish. <https://www.fishbase.se/summary/4521>, acesso em 08-08-2025.
- FishBase. 2025c. *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), Crucian carp. <https://www.fishbase.se/summary/Carassius-carassius>, acesso em 08-08-2025.
- FishBase. 2025d. *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758), Goldfish. <https://www.fishbase.se/summary/271>, acesso em 08-08-2025.
- Hernando, J.A., Soriguer, M.C. 1992. Biogeography of the freshwater fish of the Iberian Peninsula. *Limnética*, 8: 243-253. <https://www.limnetica.com/documentos/limnetica/limnetica-8-1-p-243.pdf>, acesso em 10-08-2025.
- Johansen, A., Thiede, B., Anonsen, J.H., Nilsson, G.E. 2023. Surviving without oxygen involves major tissue specific changes in the proteome of crucian carp (*Carassius carassius*). *PeerJ* 11:e14890. <https://doi.org/10.7717/peerj.14890>
- Madjar, R.M., Vasile Scăețeanu, G., Sandu, M.A. 2024. Nutrient water pollution from unsustainable patterns of agricultural systems, effects and measures of integrated farming. *Water*, 16(21), 3146. <https://doi.org/10.3390/w16213146>

Mourão, C.F.G. 2012. Aquariofilia como vector de introdução de peixes dulçaquícolas: características das lojas e das espécies na avaliação do potencial de invasão. Tese de Mestrado em Pescas e Aquacultura, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/7031>

Muñoz-Mas, R., García-Berthou, E. 2020. Alien animal introductions in Iberian inland waters: An update and analysis. *Science of the Total Environment*, 703(2020): 134505. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134505>.

Perdices, A., Martínez Olmedo, B., Machordom, A., Lambistos, I., Anastácio, P.M., Banha, F., Barca, S., Casals, F., Cobo, F., Guillén, A., López Cañizares, C., Miranda, R., Morcillo, F., Olivo del Amo, R., Oscoz, J., Pico, A., Ribeiro, F., Sánchez-González, J.R., Santos, M., Torralva, M., Vieira-Lanero, R., Gómez Calmaestra, R., Oliva-Paterna, F.J. 2022. Código de conducta Zoológicos, acuarios y especies exóticas invasoras en la Península Ibérica. Edición y publicación: LIFE INVASAQUA[©], 2ª edición diciembre 2022. ISBN: 978-84-123500-5-0.

RCM. 2018. Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/2018. Diário da República, 1.ª série — N.º 87 — 7 de maio de 2018, páginas 1835-1880.

Ribeiro, F., Collares-Pereira, M.J., Elvira, B., Moyle, P.B. 2008. Life-history traits of non native fishes in Iberian watersheds across several invasion stages: a first approach. *Biological Invasions* 10: 89–102. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9112-2>

Ribeiro, F., Collares-Pereira, M.J., Moyle, P.B. 2009. Non-native fish in the fresh waters of Portugal, Azores and Madeira Islands: A growing threat to aquatic biodiversity. *Fisheries Management and Ecology*, 16(4), 255–264. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2009.00659.x>

Rodrigues, A.M., Pires, A., Catano, C., Oliveira, C., Lista, D., Nascimento, I., Silva, M., Santos, M. 2011. Espécies piscícolas existentes na Quinta da Sr.ª de Mércules - Castelo Branco. *Agroforum*, Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 27: 13-16. <http://hdl.handle.net/10400.11/5991>

Rodrigues, A.M., Sanches, J.C. 2011. Caracterização da população de achigãs (*Micropterus salmoides*) numa charca de rega localizada na Beira Interior Sul. *Agroforum*, Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 27: 05-10 ISSN 0872-2617. <http://hdl.handle.net/10400.11/1164>.

White, A.F., Peterson, M.L., Solbau, R.D. 1990. Measurement and interpretation of low levels of dissolved oxygen in ground water. *Groundwater*, 28(4), 584-590. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.1990.tb01715.x>