



7, 8 e 9
Março 2018
ÉVORA
Évora Hotel

GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS:
NOVOS
DESAFIOS

À “PESCA” DE INFORMAÇÃO PARA A GESTÃO DE ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS NOS ECOSISTEMAS DULCIAQUÍCOLAS: O SILURO (*SILURUS GLANIS*) E O PEIXE-GATO-AMERICANO (*ICTALURUS PUNCTATUS*)

Filipe BANHA¹; João GAGO²; Ana VERÍSSIMO³; Pedro ANASTÁCIO⁴; Christos GKENAS⁵;
Filipe RIBEIRO⁶

1. Doutor, MARE – Centro de Ciências do Mar e Ambiente, Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho, no 59, 7000-671, Évora, e-mail: filipebanha@hotmail.com
2. Doutor, MARE – Centro de Ciências do Mar e Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa & Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, e-mail: joao.gago@esa.ipsantarem.pt
3. Doutor, CIBIO-U.P., Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Vairão & Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary, Gloucester Point, VA, EUA, e-mail: verissimoac@gmail.com
4. Doutor, MARE – Centro de Ciências do Mar e Ambiente, Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, e-mail: anast@uevora.pt
5. Doutor, MARE – Centro de Ciências do Mar e Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa, e-mail: chrisgenas@gmail.com
6. Doutor, MARE – Centro de Ciências do Mar e Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Lisboa, e-mail: fmvrbeiro@gmail.com

Resumo

As espécies não indígenas invasoras constituem uma ameaça global e os ecossistemas dulçaquícolas são especialmente vulneráveis a este problema. Estas espécies têm impactos significativos nos serviços providenciados pelos ecossistemas dulçaquícolas, diminuindo por exemplo a qualidade da água dos rios e barragens. Atualmente, em Portugal, assiste-se a uma taxa de chegada de uma nova espécie de peixe não indígena a cada dois anos, sendo imprevisíveis as consequências a nível dos ecossistemas dulçaquícolas e dos seus serviços.

A gestão eficiente das espécies invasoras depende fortemente da sua deteção precoce, bem como da monitorização contínua da área de distribuição das espécies já existentes. Para este efeito, é necessária informação atualizada sobre estas espécies, em particular sobre eventuais locais de introdução recorrentes e/ou sobre a sua dispersão pós-introdução. No entanto, os programas de monitorização de peixes não-nativos são inexistentes em

Portugal, impedindo uma gestão eficaz dos valores naturais e dos serviços dos ecossistemas dulçaquícolas.

Este trabalho apresenta dois casos de estudo que demonstram a utilidade dos dados *on-line* de capturas por pescadores desportivos na reconstrução forense de invasões recentes em Portugal. Os casos de estudos referem-se a duas espécies de peixe-gato, i.e. o siluro (*Silurus glanis*) na bacia do rio Tejo e o peixe-gato-americano (*Ictalurus punctatus*) na bacia do rio Guadiana. Nesta análise teve-se em conta a data e o local da captura, validando-se a existência das espécies-alvo através de imagens associadas aos registos *on-line*.

Obtiveram-se 80 registos para o siluro em toda a bacia do rio Tejo e 42 registos para o peixe-gato-americano na bacia do Guadiana (Portugal e Espanha). Em ambos os casos, a principal fonte de informação foram os fóruns *on-line* de pesca desportiva, em que a maioria dos registos corresponde a capturas em barragens. Os primeiros registos de cada espécie na respetiva bacia hidrográfica analisada datam de 1998 para o siluro, e de 1983 para o peixe-gato-americano, sendo registos anteriores a publicações técnicas e científicas. Desde então, cada espécie já invadiu um troço de rio de pelo menos 700 km e 541 km, respetivamente. A dispersão destas espécies ocorreu maioritariamente para jusante, correspondendo a comportamentos de dispersão natural. No entanto, foram identificadas novas ocorrências em que o fator humano presumivelmente interveio, nomeadamente todos registos com uma distância superior a 50 km de registos anteriores, muito provavelmente correspondem a introduções de siluro por ação humana. No caso do peixe-gato-americano, verificaram-se novos registos em albufeiras localizadas a montante de anteriores registos, o que sugere, também, introduções por mão humana.

Este trabalho demonstra que os dados de capturas reportados por pescadores e disponíveis *on-line* são úteis na deteção precoce e na monitorização da distribuição de peixes não indígenas. Estes dados são facilmente acessíveis e pouco dispendiosos de obter. Permitem ainda reconstruir padrões de dispersão e invasão destas espécies, que posteriormente devem ser confirmados com programas de monitorização. Esta informação proveniente da pesca desportiva pode ajudar a identificar as áreas mais prováveis de futuras introduções ilegais. Adicionalmente, visto que estas ferramentas disponíveis *on-line* são interativas, podem ser usadas como veículo de educação ambiental do grupo alvo dos pescadores desportivos, alertando-os para os problemas ambientais associados à introdução de espécies não indígenas.

Palavras-chave: Invasões biológicas, Península ibérica, peixes dulçaquícolas, pesca desportiva.

Tema:

Temas gerais: Qualidade da água e dos ecossistemas.

Temas transversais: Resiliência e gestão de risco.

Apresentação oral.

Introdução

O estudo dos padrões de dispersão e a distribuição das espécies não indígenas são um aspeto fundamental da biologia das invasões, especialmente na Península Ibérica, onde inúmeros peixes não indígenas têm sido introduzidos e dispersos por pescadores desportivos (Banha e Anastácio, 2015; Elvira e Almodóvar, 2001; Ribeiro e Veríssimo, 2014).

De facto, a Península Ibérica tem sido referenciada como um “hotspot” de invasões de ictiofauna (Leprieur et al., 2008). Esta situação é extremamente preocupante tendo em conta o número elevado de espécies endémicas, em que cerca de 60% das espécies indígenas são endemismos Portugueses ou Ibéricos, muitas delas com distribuição restrita (Filipe et al., 2009). Só na última década foi confirmada a presença de mais de cinco peixes não indígenas na Península Ibérica (e.g. Banha et al., 2015; Ribeiro e Veríssimo, 2014), tendo sido registado um ritmo de cerca de uma nova espécie a cada dois anos (Elvira e Almodóvar, 2001; Ribeiro et al., 2009a), estando muitas delas listadas como podendo ter um impacto muito elevado (e.g. Ribeiro et al., 2015).

A gestão adequada de espécies não indígenas carece de informação válida e atualizada acerca das suas distribuições e respetivos mecanismos de dispersão, de modo a permitir a tomada de ações adequadas ao seu controlo (Caffrey et al., 2014). No entanto, os programas de monitorização da distribuição das espécies não indígenas podem ser extremamente dispendiosos, pelo que são necessárias fontes de informação alternativas e de baixo custo. Por exemplo, informação sobre capturas de pescadores desportivos disponível on-line proporciona uma oportunidade sem paralelo para a atualização da distribuição e deteção de novas introduções de espécies de peixes não indígenas, quase em tempo real. Os pescadores desportivos utilizam cada vez mais a internet para partilhar as suas experiências, e o volume de informações deste tipo tem crescido anualmente.

De fato, este tipo de informação já foi utilizado com sucesso para deteção de novas espécies em Portugal, após a sua validação científica (Banha et al., 2015; Ribeiro e Veríssimo, 2014).

O peixe-gato europeu, *Silurus glanis* e o peixe-gato-americano, *Ictalurus punctatus* foram introduzidos na Península ibérica, presumivelmente no rio Ebro nas décadas de 70 e 90 do século XX (Elvira e Almodóvar, 2001; Carol et al., 2003). Ambas as espécies são altamente valorizadas em aquacultura e na pesca desportiva, sendo omnívoras oportunistas ou mesmo piscívoras nos indivíduos de maior dimensão (e.g. Olden e Poff, 2005).

Neste trabalho pretende-se descrever os processos de introdução e dispersão das espécies *S. glanis* e *I. punctatus* nos rios Tejo e Guadiana, respetivamente, procedendo-se também à atualização das respetivas áreas de distribuição. Para tal, recorreu-se a todas as fontes de informação disponível (científica e não-científica), inclusive informação on-line originária da partilha de capturas de pescadores desportivos em redes sociais.

Material e Métodos

Para ambas as espécies estudadas, efetuou-se uma extensa pesquisa em diferentes fontes de informação, como literatura científica, jornais, redes sociais (Facebook, Youtube; Instagram), motores de busca (exemplo: Google) e sítios na internet relacionados com pesca desportiva como blogs e fóruns. Nesta pesquisa Booleana utilizaram-se como palavras-chave o nome científico da espécie, nome comum e bacia hidrográfica. Por exemplo, no caso do siluro utilizaram-se as palavras-chave “siluro”; “*Silurus glanis*”; “Tejo”. Dado que tanto o Tejo como o Guadiana são bacias hidrográficas internacionais, utilizaram-se as mesmas palavras-chave em língua espanhola e também inglesa. Cada registo de captura foi validado segundo o protocolo de Banha et al. (2015), em que cada registo é aceite quando inclui local de captura, ano e vídeo ou fotografia em que é possível a verificação da identidade da espécie capturada. Nos casos em que a existência da espécie numa dada localização é confirmada por diversas fontes/registos, somente o registo mais antigo foi incluído na análise. Para cada captura extraíram-se as coordenadas geográficas através do Google maps, tendo sido calculadas as distâncias fluviais entre cada par de registos validados. Com base no local e data dos registos, procedeu-se ao cálculo de expansão anual (em km) para cada espécie.

Resultados

Obteve-se um total de 80 registos para *S. glanis* em 39 localizações na bacia do rio Tejo, e um total de 42 registos para *I. punctatus* em 12 localizações na bacia do rio Guadiana (Tabela 1). Em ambas as espécies, a maior parte dos registos foram recolhidos em sítios na internet ligados à pesca desportiva, como fóruns de pesca, e as respetivas localizações foram na sua maioria em ecossistemas lênticos, nomeadamente albufeiras.

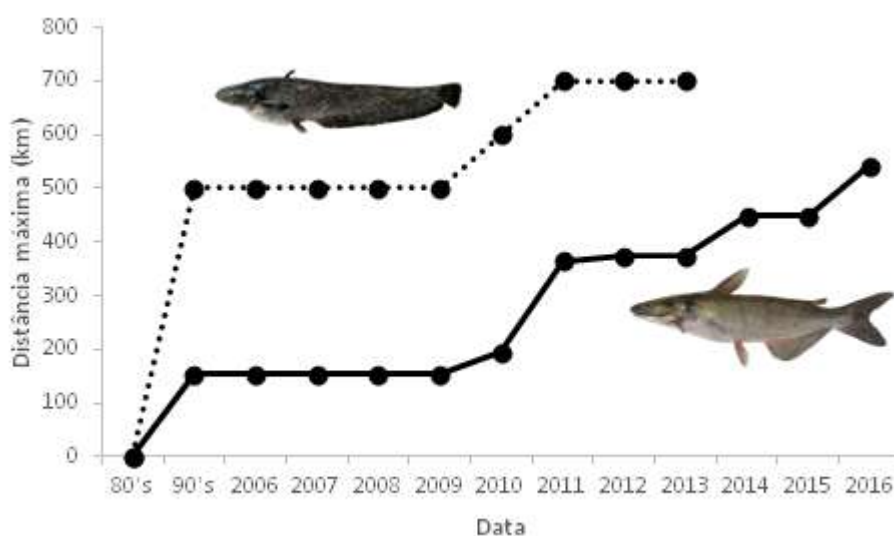
Tabela 1. Número de registos para as espécies estudadas e respetivas fontes e anos de registo.

<i>S. glanis</i>							<i>I. punctatus</i>					
Período	Número	Sites					Número	Literatura	Sites			
		Literatura	de pesca	Noticias	Youtube	Outros			de pesca	Noticias	Youtube	Outros
<2006	4	1	2	0	0	1	5	3	1	0	1	0
2007- 2009	25	2	17	3	1	2	13	0	7	0	3	3
2010- 2012	20	0	12	3	3	2	14	0	11	0	1	2
2013- 2016	31	2	7	4	10	8	10	1	6	0	2	1
Total	80	5	38	10	14	13	42	4	25	0	7	6

Os primeiros registos de cada espécie datam de 1998 para o siluro, e de 1983 para o peixe-gato-americano, sendo todos anteriores a publicações científicas. Em ambos os casos, estes registos são originários de localizações situadas na parte espanhola da respetiva bacia hidrográfica. No caso do siluro, este começa por ser capturado perto de Madrid (1998), ainda na parte superior da bacia do rio Tejo. Em 2001, existem registos já junto à fronteira portuguesa, começando a aparecer capturas mais frequentes no troço português posteriormente a 2010. Os registos mais a jusante para esta espécie localizam-se próximo de Vila Franca de Xira, praticamente já na zona de águas salobras do rio Tejo. O primeiro registo do peixe-gato-americano localiza-se na albufeira de Castilseras num afluente do rio Guadiana, o rio Zújar, perto de Almadén. Posteriormente, existem registos já para albufeiras localizadas no troço principal do rio Guadiana, como a albufeira de Orellana e de Garcia-Sola, locais sem conectividade hídrica aos registos anteriores. O primeiro registo em território português data de 2011, no rio Guadiana junto à ponte da Ajuda, próximo de Elvas. Em 2016 identificaram-se registos junto ao paredão da Albufeira de Alqueva, e mais a jusante no rio Guadiana próximo de Mértola. Para ambas as espécies verificou-se uma tendência para a dispersão ocorrer para jusante, correspondendo à dispersão ativa com uma velocidade média entre 9-38 km/ano e 8-42 km/ano para o *S. glanis* e o *I. punctatus*, respetivamente. A maioria dos registos (~50%) distam menos de 50 km entre si, ainda que existam alguns registos com distâncias superiores a 200 km.

Nestes casos, o fator humano presumivelmente interveio, bem como nos casos em que se detetaram novos indivíduos em troços diferentes dos troços principais, ou em albufeiras a montante do troço inicialmente invadido. Cada espécie já invadiu um troço de rio de cerca de 700 km e 541 km, respetivamente (Figura 1).

Figura 1 – Distância máxima (km) entre registos medida ao longo do leito do rio, para cada uma das espécies estudadas na respetiva bacia hidrográfica. Linha contínua corresponde *I. punctatus* no rio Guadiana. Linha tracejada corresponde à dispersão de *S. glanis* no rio Tejo.



Discussão

Neste trabalho foi atualizada a distribuição de *S. glanis* e de *I. punctatus* nos rios Tejo e Guadiana, respetivamente, e foi reconstruído o histórico de invasão para ambas as bacias. Foram identificados diversos movimentos de dispersão não compatíveis com a dispersão natural destas espécies, nomeadamente movimentos em que a distância percorrida num curto período de tempo é muito superior às velocidades naturais destas espécies (ver Banha et al., 2017; Gago et al., 2016), ou movimentos que envolvem a passagem para montante de paredões de barragens. Em ambos os casos, a intervenção humana é a explicação mais parcimoniosa, provavelmente através de introduções ilegais levadas a cabo por pescadores desportivos. Apesar da maioria dos registos para ambas as espécies terem sido obtidos em albufeiras, este resultado não evidencia diretamente uma preferência das espécies-alvo por ambientes lênticos. De facto, as albufeiras são áreas preferencialmente escolhidas por pescadores desportivos para realizar a pesca desportiva (Marta et al., 2001), resultando assim em potenciais enviesamentos da metodologia de obtenção de dados. No entanto, a grande maioria das espécies não indígenas de peixes presentes na Península Ibérica correspondem a espécies lênticas (Ribeiro et al., 2009b).

Em conclusão, este estudo demonstra a relevância do uso de dados de capturas de pescadores desportivos disponíveis *on-line*, nomeadamente com destaque para os fóruns de pesca desportiva, na atualização da distribuição de espécies não indígenas e respetivos padrões de dispersão. Realça-se a relativa facilidade de obtenção deste tipo de dados e exalta-se o seu baixo custo de obtenção.

Agradecimentos

Este trabalho foi suportado pelo projeto FRISK (Ref. PTDC/AAG-MAA/0350/2014) e pelo plano estratégico do MARE – Centro de Mar e Ambiente (UID/MAR/04292/2013). F. Banha e F. Ribeiro foram suportados por bolsas de pós-doutoramento do MARE (MAR-04292). A fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) suportou A. Veríssimo com bolsa de pós-doutoramento (SFRH/BPD/77487/2011) e C. Gkenas com bolsa de pós-doutoramento (SFRH/BPD/84859/2012).

Referências bibliográficas

- Banha F, Ilhéu M, Anastácio PM. (2015). Angling web forums as an additional tool for detection of new fish introductions: the first record of *Perca fluviatilis* in continental Portugal. *Knowl Manag Aquat Ecosyst* 416: 03.
- Banha, F., Veríssimo, A., Ribeiro, F., Anastácio, P. M. (2017). Forensic reconstruction of *Ictalurus punctatus* invasion routes using on-line fishermen records. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (418), 56.
- Banha F., Anastácio P.M. (2015). Live bait capture and crayfish trapping as potential vectors for freshwater invasive fauna. *Limnologica* 51, 63–69.
- Caffrey J.M., Baars J.R., Barbour J.H., Boets P., Boon P., Davenport K. et al. (2014) Tackling invasive alien species in Europe: the top 20 issues. *Management of Biological Invasions* 5, 1–20.
- Carol J., Benejam L., Pou Q., Zamora L., Garcia-Berthou E. (2003) Primera citacio de brema blanca (*Abramis bjoerkna*) a Catalunya I noves introduccions de peixos exotics (*Alburnus*

alburnus, *Sander lucioperca* i *Silurus glanis*) en diverses conques catalanes. Butlletí de la Institució Catalana D'Història Natural 71, 135–136.

Carol J., Zamora L., García-Berthou E. (2007) Preliminary telemetry data on the movement patterns and habitat use of European catfish (*Silurus glanis*) in a reservoir of the River Ebro, Spain. *Ecology of Freshwater Fish* 16, 450–456.

Elvira B., Almodovar A. (2001) Freshwater fish introductions in Spain: facts and figures at the beginning of the 21st Century. *Journal of Fish Biology* 59, 323–331.

Leprieur F, Beauchard O, Blanchet S, Oberdorff T, Brosse S. (2008). Fish invasions in the world's river systems: when natural processes are blurred by human activities. *PLoS Biol* 6: e28.

Gago, J., Anastácio, P., Gkenas, C., Banha, F., Ribeiro, F. (2016). Spatial distribution patterns of the non-native European catfish, *Silurus glanis*, from multiple online sources—a case study for the River Tagus (Iberian Peninsula). *Fisheries Management and Ecology*, 23(6), 503-509.

Marta P., Bochechas J., Collares-Pereira M.J. (2001) Importance of recreational fisheries in the Guadiana River Basin in Portugal. *Fisheries Management and Ecology* 8, 345–354.

Olden J, Poff N. (2005). Long-term trends of native and non-native fish faunas in the American Southwest. *Anim Biodivers Conserv* 28: 75–89.

Ribeiro F, Collares-Pereira MP, Moyle PB. (2009a). Non-native fish in the fresh waters of Portugal, Azores and Madeira Islands: a growing threat to aquatic biodiversity. *Fisheries Management and Ecology* 16: 255–264.

Ribeiro F, Gante HF, Sousa G, Filipe AF, Alves MJ, Magalhães MF. (2009b). New records, distribution and dispersal pathways of *Sander lucioperca* in Iberian freshwaters. *Cybium* 33: 255–256.

Ribeiro F, Rylková K, Moreno-Valcárcel R, Carrapato C, Kalous L. (2015). Prussian carp *Carassius gibelio*: a silent invader arriving to the Iberian Peninsula. *Aquatic Ecology* 49: 99–104.