

Impactos antrópicos como facilitadores do processo de invasão: Distribuição de peixes não-nativos da bacia do Rio São Francisco

A invasão biológica é um processo capaz de acarretar mudanças marcantes nos ecossistemas e pode levar a consequências ecológicas devastadoras. Junto a fatores como sobre-exploração dos recursos, alterações da paisagem, poluição e mudanças climáticas, é uma das grandes causas atuais de declínio da biodiversidade no mundo (Vitule *et al.*, 2009). Tal como para peixes de águas continentais, a introdução de espécies de outras bacias é a segunda maior causa de extinções de espécies de peixes no planeta (Clavero, Berthou, 2005). Esse fenômeno tem crescido, estimulado pelo processo de globalização, que permitiu um maior intercâmbio de pessoas, coisas e informações (Broennimann, Guisan, 2008), por aumento e facilitação das trocas comerciais, por exemplo, em comércio de iscas, aquariofilia, aquacultura, como também devido às mudanças ambientais (construção de barragens e canais, urbanização, etc), que podem atuar facilitando ainda mais esse processo de invasão (Brothers, Spingard, 1992; Hermoso *et al.* 2011). As introduções acontecem, em sua grande maioria mediadas por seres humanos, direta ou indiretamente (Oporto, Latini, 2005; Forneck *et al.* 2020). Quanto a organismos aquáticos, pode ocorrer por meio da liberação de água de lastro de navios, como agentes de controle biológicos, animais de estimação (aquariofilia), para fomentar a pesca esportiva, o subsídio alimentar, entre outros (Millenium Ecosystem Assesment, 2005).

Mapear a distribuição geográfica de espécies de peixes não-nativos é um ponto chave essencial para a compreensão dos fatores antropogênicos e ambientais que impulsionam as invasões biológicas de água doce, como também agregar conhecimento ao planejamento de ações de gestão, prevenção e manejo da região. Esses esforços são frequentemente limitados a escalas locais e/ou para uma única espécie, devido aos desafios de aquisição de dados em escalas maiores. Aqui, mapeamos a distribuição da ocorrência de peixes de água doce não nativas em toda a bacia do Rio São Francisco e investigaremos o papel da atividade humana na condução de padrões de distribuição de peixes não nativos em macroescala. Como visto em Davis *et al.* 2017, padrões de riqueza de espécies aquáticas não-nativas e densidade populacional humana, padrões na demanda de pesca recreativa estão correlacionados, e observou uma forte previsão por esses fatores. A atividade econômica é o principal impulsionador da introdução de peixes não nativos mediada pelo homem, incluindo a globalização da piscicultura (Gozlan *et al.* 2010).

Por meio de uma compilação de dados da literatura, sobre ocorrências de espécies de peixes invasoras de todo Brasil, tanto exóticas como translocadas entre bacias, serão utilizados esses dados na escala regional. Dentre as informações contidas no banco de dados também estão o registro das coordenadas geográficas de cada espécie de peixes introduzidos. No qual foram produzidos mapas de ocorrência de peixes não-nativos, obtidos em banco de metadados mundial como GBIF- Global Biodiversity Information Facility e SPLINK - Species Link.

. Vamos investigar o papel da atividade humana na condução de padrões na ocorrência de peixes não nativos, bacia do Rio São Francisco, correlacionando como variável resposta a riqueza de peixes não-nativos, ou presença e ausência, e métricas que indicam impactos antrópicos (ex: desmatamento, distância de vias de tráfego ou grande centro urbano, piscicultura, distância de barragem, canal, demografia humana, população densidade, número de lojas de animais, centros de jardinagem e fazendas de peixes (Copp *et al.* 2010), densidade populacional humana e demanda de pesca recreativa de água doce (Davis *et al.* 2017)(Ainda há definir). Para isso, assumimos que a distribuição dos peixes não nativos é condicionada por um conjunto de variáveis ambientais (pressões antrópicas).

Pergunta: Áreas impactadas antropicamente estão mais sujeitas a invasão e estabelecimento de peixes não-nativos?

Hipótese: A distribuição de peixes não nativos está correlacionada a áreas de maior degradação ambiental.

PASSOS:

- Construir mapa da bacia do Rio São Francisco com a distribuição de peixes não nativos conhecida, retirada do banco de dados.

- Decidir as variáveis preditoras de impactos antrópicos e como obter camadas no GIS para cada uma das preditoras. Como extrair os dados para a construção de um dataframe para posterior análise e geração de gráficos das relações entre as variáveis?

Referências

- Davis, A. J. S.; Darling, J. A.; Leung, Brian (2017). Recreational freshwater fishing drives non-native aquatic species richness patterns at a continental scale. *Diversity and Distributions*, (), –. doi:10.1111/ddi.12557
- Broennimann, Olivier; Guisan, Antoine (2008). Predicting current and future biological invasions: both native and invaded ranges matter. *Biology Letters*, 4(5), 585–589. doi:10.1098/rsbl.2008.0254
- Clavero, M.; García-Berthou, E. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology and Evolution* 20:110.
- Copp, G. H. ; Vilizzi, L. ; Gozlan, R. E. (2010). The demography of introduction pathways, propagule pressure and occurrences of non-native freshwater fish in England. , 20(5), 595–601. doi:10.1002/aqc.1129
- Forneck SC, Dutra FM, de Camargo MP, Vitule JR, Cunico AM. Aquaculture facilities drive the introduction and establishment of non-native *Oreochromis niloticus* populations in Neotropical streams. *Hydrobiologia*. 2020 Oct 14:1-2.
- Gozlan RE, Britton JR, Cowx I, Copp GH. Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. *Journal of fish biology*. 2010 Mar;76(4):751-86.
- Hermoso, Virgilio; Clavero, Miguel; Blanco-Garrido, Francisco; Prenda, José (2011). Invasive species and habitat degradation in Iberian streams: an analysis of their role in freshwater fish diversity loss. *Ecological Applications*, 21(1), 175–188. doi:10.1890/09-2011.1
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Oporto L.T. & Latini A.O. (2005) Introdução intencional e sua relação com o estabelecimento de espécies invasoras. I Simpósio Brasileiro Sobre Espécies Exóticas Invasoras.
- Vitule, J.R.S., Freire, C.A. e Simberloff, D. (2009). Introduction of non-native can certainly be bad. *Fish and Fisheries*, vol. 10, no. 1, pp. 98-108.