



STATUS DE CONHECIMENTO DO ACARI-ZEBRA *Hypancistrus zebra* Isbrücker & Nijssen, 1991 (SILURIFORMES, LORICARIIDAE)*

KNOWLEDGE STATUS OF ACARI-ZEBRA *Hypancistrus zebra* Isbrücker & Nijssen, 1991 (SILURIFORMES, LORICARIIDAE)

Jessica dos Santos Lima Pantoja^{1*}, Amanda Victória Botelho da Silva² & Rafael Anaisce das Chagas³

^{1,2} Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

³ Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

*E-mail: jessica.ufra28@gmail.com

Recebido em 30/09/2021 - Publicado em 13/01/2022

RESUMO O presente trabalho teve como objetivo revisar a literatura sobre estudos realizados acerca do “acari-zebra” (*Hypancistrus zebra* Isbrücker e Nijssen, 1991). A busca de dados foi realizada quatro base científicas (Periodicos da Capes, Google Acadêmico, Scielo, ScienceDirect e Web of Science Core Collection), utilizando como palavras-chave o nome científico e vulgares da espécie. Os artigos foram selecionados quando apresentavam alguma das palavras-chave utilizadas no título ou no resumo, excluindo os trabalhos oriundos de literatura cinza. Após a seleção dos artigos nas bases científicas, efetuou-se uma leitura criteriosa para poder caracterizar a taxonomia, biologia, ecologia, pesca e status de conservação de *H. zebra*. O “acari-zebra” é uma espécie ornamental endêmica da bacia do Rio Xingú, que possui um alto valor econômico internacionalmente. Recentemente foi adicionada à lista de espécies ameaçadas de extinção devido à sobre-pesca da espécie. A literatura sobre *H. zebra* mostrou-se ser muito escassa constando apenas informações básicas sobre taxonomia, pesca, aspectos reprodutivos e estudos direcionados ao cultivo. Dentre os estudos a serem realizados, destacamos o da caracterização do crescimento e da dinâmica reprodutiva. Esses estudos possibilitarão uma melhor compreensão da biologia da espécie e contribuirão para uma definição do pacote tecnológico da reprodução em cativeiro.

Palavras-chave: Amazônia, Pesca ornamental, Loricarídeos, Espécie ameaçada.

ABSTRACT The present work aimed to review the literature on studies carried out on the “acari-zebra” (*Hypancistrus zebra* Isbrücker & Nijssen, 1991). The data search was performed in four scientific databases (Capes journals, Google Scholar, Scielo, ScienceDirect and Web of Science Core Collection), using the scientific and common name of the species as keywords. Articles were selected when they had any of the keywords used in the title or abstract, excluding works from gray literature. After selecting the articles in the scientific databases, a careful reading was carried out in order to characterize the taxonomy, biology, ecology, fisheries and conservation status of *H. zebra*. The “acari-zebra” is an ornamental species endemic to the Xingu River basin, which has a high economic value internationally. It was recently added to the endangered species list due to overfishing of the species. Literature on *H. zebra* proved to be very scarce, with only basic information on taxonomy, fisheries, reproductive aspects and studies aimed at cultivation. Among the studies to be carried out, we highlight the characterization of growth and reproductive dynamics. These studies will enable a better understanding of the biology of the species and will contribute to a definition of the technological package of reproduction in captivity.

Key words: Amazon, Ornamental fishing, Loricarids, Threatened species.

* Trabalho desenvolvido durante a disciplina Técnicas de Pesca de Espécies Ornamentais da Universidade Federal Rural da Amazônia.

Introdução

Na Amazônia brasileira as atividades pesqueiras possuem uma grande importância e produção anual, sendo a região Norte é a principal responsável pela produtores em relação à volume e captura (Santos & Santos, 2005). Dentre as seis modalidades de pesca que são encontradas na bacia amazônica, a pesca ornamental corresponde aquela onde ocorre a exploração de peixes para fins de aquarofilia (Freitas & Rivas, 2006). Essa modalidade de pesca engloba, principalmente, espécies de pequeno porte, morfologia incomum e colorido exuberante (Chao & Prang, 1997; Tribuzy-Neto, Beltrão, & Benzaken, 2021).

Apesar da grande extensão territorial do Brasil a captura de peixes ornamentais de água doce ocorre principalmente nos estados do Amazonas, com destaque ao município de Barcelos (situado a margem do rio Negro) (Ladislau et al., 2020; Yamamoto et al., 2021), e no estado do Pará, principalmente na região do médio do rio Xingú (Araújo et al., 2017; Carvalho Júnior et al., 2009). Juntos esses dois estados foram responsáveis por mais de 95% da produção no ano de 2007. Além disso, em 2017 essa importante contribuição posicionou o Brasil 13º lugar no ranking de exportação mundial (Rezende & Fujimoto, 2021).

A grande comercialização do estado do Pará advém, principalmente, da diversidade de peixes da família Loricariidae na região do Xingu, compreendendo mais de 60 espécies distribuídas em 26 gêneros (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012; Lucena et al., 2021). Os loricarídeos da região do Xingu se destacam pelo endemismo, exuberância e valor ornamental (Carvalho Júnior et al., 2009).

Dentre os loricarídeos, destaca-se pelo seu alto valor econômico, sua coleta excessiva e desordenada a espécie *Hypancistrus zebra* Isbrücker e Nijssen (1991), popularmente conhecido como “acari-zebra. Esta espécie habita locais rasos, em fendas ou pedras submersas à uma profundidade de até quatro metros, sendo geralmente encontrados isoladamente em abrigos com correnteza moderada e pouco sedimento (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar o status de conhecimento da espécie de peixe ornamental *Hypancistrus zebra* por meio de uma revisão na literatura científica. Esperamos que os resultados aqui apresentados indiquem lacunas de conhecimentos, bem como estudos necessários acerca da espécie estudada.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada em 20 de setembro de 2021 a partir de levantamento bibliográfico, através dos portais de busca no Periódicos CAPES (<https://www.periodicos.capes.gov.br/>) e Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), Scielo (<https://www.scielo.org/>), ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com/>) e na Web of Science Core Collection (WoS) (<http://www.webofknowledge.com>), utilizando os seguintes termos na busca: “*Hypancistrus zebra*”, “acari-zebra”, “cascudo-zebra”; “zebra-imperial”. Estes termos representam o nome científico e os nomes populares/comerciais da espécie.

No presente estudo incluiu-se apenas artigos científicos (incluindo notas científicas e artigos de revisões) e livros (incluindo capítulos), publicados nos últimos vinte anos (a partir de 2000) e em qualquer idioma (português, inglês, espanhol, etc.). Excluiu-se arquivos referente a literatura cinza, ou seja, monografias, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, bem como trabalhos publicados em anais de eventos científicos (congressos, seminários, etc.). Os artigos foram selecionados quando apresentavam alguma das palavras-chave utilizadas no título ou no resumo.

Após a seleção dos artigos nas bases científicas, efetuou-se uma leitura criteriosa para poder caracterizar a taxonomia, biologia, ecologia, pesca e status de conservação de *H. zebra*.

Resultado e Discussão

TAXONOMIA

O *Hypancistrus zebra* Isbrücker e Nijssen, 1991 pertence a ordem dos Siluriformes e a família Loricariidae. Os representantes dessa família são os mais diversos entre os Siluriformes com 859 espécies válidas e ampla distribuição geográfica na América do Sul, apresentando maior concentração no lado oriental dos Andes (Reis, Kullander, & Ferraris-Jr., 2003).

A espécie é popularmente conhecida como “acari-zebra”, “cascudo-zebra”, “zebra imperial”, “cascudo-zebra-imperial”, “zebrinha” (em português) e “zebra pleco” (inglês) (Sousa et al., 2021). Além disso, *H. zebra*

não apresenta sinonímias e, comercialmente, *H. zebra* é reconhecido pelo sistema de “números L” por L46 (ou L046) (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012).

MORFOLOGIA

O *H. zebra* possui como sua principal característica marcante a sua coloração, apresentado o corpo branco com listras pretas horizontais e na região da cabeça as linhas formam uma imagem em formato da letra “E”, sendo essa característica destacada em sua descrição taxonômica (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012). Esta espécie apresenta o corpo deprimido dorsoventralmente e a cabeça não muito larga (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012). É uma espécie de pequeno porte podendo atingir até oito centímetros de comprimento total (Caldas et al., 2021).

DISTRIBUIÇÃO

A espécie é um raro peixe ornamental endêmica do rio Xingu (estado do Pará) (Reis, Kullander, & Ferraris-Jr., 2003) e com distribuição geográfica restrita ao setor Médio-Baixo Xingu, à uma pequena área de aproximadamente de 200 km chamada de Volta Grande, entre as localidades de Belo Monte e Gorgulho da Rita próximas à cidade de Altamira (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012).

REPRODUÇÃO

Quando comparada a outros peixes, o acari-zebra apresenta fecundidade baixa, podendo por de 10 a 15 ovos em cada desova. A maturidade sexual de *H. zebra* ocorre ao atingir 3,5 cm de comprimento total, estando em média com 2,5 anos (Sousa et al., 2021). Em cativeiro, há uma grande possibilidade de *H. zebra* se reproduzir quando condições da água sejam adequadas, com estruturas artificiais similares ao seu ambiente natural e a com uma dieta balanceada (Ramos et al., 2013).

ALIMENTAÇÃO

O *Hypancistrus zebra* possui o hábito alimentar caracterizado como iliófago-onívoro, com tendência carnívora, alimentando-se principalmente de itens associados ao substrato, tais como, esponjas de água doce e invertebrados comumente estão associados à detritos e sedimentos (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012; Sousa et al., 2021).

HABITAT

O *H. zebra* é uma espécie não migradora encontrada principalmente em microhabitats lóticos (incomum em áreas de corredeiras) e rochosos, vivendo entre fendas (principalmente horizontais) de rochas e troncos, podendo também se encontrado nas calhas de rios de leito arenoso e margens calmas e profundidades médias que variam entre 1 a 10 m (Carvalho Júnior et al., 2009).

APETRECHO E TÉCNICA DE PESCA

A captura do *H. zebra* juntamente com o demais Loricarídeos, ocorre principalmente nas áreas de pedrais e corredeiras e nas regiões mais rasas dos rios (sequeiros) (Camargo, Gimênes-Jr, & Py-Daniel, 2012). A captura da espécie acontece principalmente por mergulho livre ou com compressor. Nessa modalidade de pesca os principais apetrechos utilizados são “vaquetas” (ou espadas), o qual consiste em um pedaço de madeira resistente com dimensões de 40 cm de comprimento e 2 a 4 cm de largura com a ponta fina e lixada, as tarrafinhas, rede de algodão e o puçá (Carvalho Júnior et al., 2009; Carvalho Júnior et al., 2011; Mesquita & Isaac-Nahum, 2015; Sousa et al., 2021). Esse tipo de técnica de pesca possibilita a captura de loricarídeos, mesmo no período chuvoso (Carvalho Júnior et al., 2011). No entanto, a maior abundância ocorre nos durante a seca e vazante (Carvalho Júnior et al., 2009).

IMPORTÂNCIA COMERCIAL

A família Loricariidae é uma das famílias que mais possui espécies de importância comercial na aquariofilia e dentre as dez espécies mais comercializadas, oito são acaris e inclui o *H. zebra* de grande importância comercial e alta demanda nos mercados internacionais (Carvalho Júnior et al., 2009). A importância à nível mundial do *H. zebra* é evidente devido as inúmeras *webpage's*, grupos em mídias sociais e conteúdos postados em fóruns de aquaristas amadores e profissionais (Sousa et al., 2021).

No mercado a espécie possui uma demanda alta e valor média de US\$ 155,00 a unidade (Sousa et al., 2021). Esse valor elevado não representa de maneira igualitária e proporcional em cada elo da cadeia produtiva. Uma prova disso é que inicialmente, ou seja, o valo pago ao pescador por *H. zebra* é em média de US\$ 0,91 (Araújo et al., 2020)

ESTUDOS REALIZADOS

Espécies endêmicas, geralmente, apresentam um elevado comércio e com isso, também são alvos de pesquisas e em unidades produtivas comerciais (Barreto, 2017). Com o acari-zebra não é diferente. Por mais que seja uma espécie descrita recentemente, o *H. zebra* apresenta alguns estudos pontuais.

Atualmente os principais estudos realizados sobre a espécie são referentes aos seus aspectos reprodutivos com objetivo de aprimorar sua criação em cativeiros, dentre eles: caracterização dos espermatozoides (Caldas & Godoy, 2019), obtenção de sêmen sem indução hormonal e o efeito da indução hormonal na qualidade do sêmen utilizando gonadorelina (Caldas et al., 2021) e o crescimento de oócitos e a formação do complexo folicular (Viana et al., 2018).

Pereira e Henriques (2019) estudaram a criação do *H. zebra* em sistema de recirculação, mostrando-se uma alternativa viável para espécies que estão ameaçadas. Outros estudos determinaram a estratégia de manejo alimentar e densidade de estocagem adequadas para permitir uma adequada manutenção em cativeiro (Ramos et al., 2019) e a preferência da espécie entre abrigos artificiais (Ramos et al., 2013).

Recentemente, estudos genéticos do *H. zebra* foram efetuados, dentre eles: a investigação dos cariótipos (da Silva et al., 2014), genoma mitocondrial (Magalhães et al., 2016) e o uso da transcriptômica na conservação da espécie (Magalhães et al., 2020).

O estudo mais recente objetivou analisar o comércio e o tráfico do *H. zebra*, bem como a conscientização da comunidade aquarista internacional e das partes interessadas locais e internacionais em relação à sua conservação (Sousa et al., 2021)

LEGISLAÇÃO

Por ser uma espécie considerada em situação vulnerável e criticamente ameaçada, de acordo com a legislação, o *Hypancistrus zebra* está protegido pelo Decreto Lei nº 802, 20 de fevereiro de 2008, que cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção – Programa Extinção Zero (Semas, 2008). E de acordo com a Instrução Normativa nº 203, de 22 de 2008 (Ibama), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis está proibida a captura, transporte e comercialização de exemplares vivos do *H. zebra* para fins de ornamentação ou aquariorfilia.

STATUS DE CONSERVAÇÃO

Devido a pesca intensa e ilegal do *H. zebra* para o comércio aquariorfilista, houve uma diminuição significativa de sua população (Carvalho-Júnior et al., 2009). Essa pesca seletiva resultou na colocação do *H. zebra* na lista vermelha de espécies ameaçadas (publicação: “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”), estando classificada como “criticamente ameaçada” (Subirá, Galvão, & Carvalho, 2018). Além disso a espécie está incluída na lista da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção - Cites, o que restringe ainda mais a sua comercialização. Além da pesca, a ameaça se torna ainda maior devido, por exemplo, a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, o que gerou grandes impactos no habitat dessa espécie (Tófoli et al., 2017).

A ausência de estudos específicos acerca da dinâmica populacional é uma das maiores limitações para o manejo sustentável das espécies ornamentais (Camargo, Carvalho-Júnior, & Estupiñan, 2012). Além disso, há uma grande ocorrência de espécies comercializadas que ainda não foram descritas ou revisadas taxonomicamente (Camargo, Carvalho-Júnior, & Estupiñan, 2012). Ambas as situações impossibilitam o monitoramento eficaz das espécies exploradas.

Considerações

Por ser uma espécie que atualmente se encontra em estado crítico de ameaça, atualmente alguns estudos estão sendo desenvolvidos, relacionados aos seus aspectos reprodutivos em cativeiros, como uma forma de incentivar a criação do *H. zebra* para que sua população nativa seja conservada, mas para isso é necessário a realização de mais estudos. Dentre os estudos a serem realizados, destacamos o da caracterização do crescimento da espécie e dinâmica da reprodução. Tais estudos possibilitam uma melhor compreensão da biologia da espécie e contribuirão para uma definição do pacote tecnológico da reprodução em cativeiro.

Destacamos que, mesmo com a proibição da captura e comercialização da espécie, os estudos mencionados aqui citam que, de modo ilegal, a espécie ainda é comercializada. Essa comercialização ainda é efetuada devido a sua grande importância e demanda nos mercados internacionais.

Referências

- Araújo, J.G., Santos, M.A.S., Rebello, F.K. & Isaac, V.J. (2017). Cadeia comercial de peixes ornamentais do rio Xingu, Pará, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 43(2), 297-307.
- Araújo, J.G., Santos, M.A.S., Rebello, F.K., Prang, G., Almeida, M.C. & Isaac, V.J. (2020). Economic analysis of the threats posed to the harvesting of ornamental fish by the operation of the Belo Monte hydroelectric dam in northern Brazil. *Fisheries Research*, 225, 105483.
- Barreto, L.M. (2017). Aquicultura ornamental de água doce - Parte I. *Aquaculture Brasil*, 14-18.
- Caldas, J.S., da Silva, A.L., Sousa, L.M., Sousa, E.B., Monteiro, I.L.P., Barros, F.J.T. & Godoy, L. (2021). Effects of hormonal treatment on induced spermiation and semen quality in the endangered Amazonian fish *Hypancistrus zebra* (Siluriformes, Loricariidae). *Aquaculture*, 533, 736140.
- Caldas, J.S. & Godoy, L. (2019). Sperm characterization of the endangered Amazonian fish *Hypancistrus zebra*: Basic knowledge for reproduction and conservation strategies. *Animal Reproduction Science*, 204, 117-124.
- Camargo, M., Carvalho-Júnior, J. & Estupiñan, R.A. (2012). Peixes comerciais da ecorregião aquática Xingu-Tapajós *Ecorregiões Aquáticas Xingu-Tapajós* (19p). Centro de Tecnologia Mineral.
- Camargo, M., Gimênes-Junior, H. & Py-Daniel, L.R. (2012). *Acaris ornamentais do Médio Rio Xingu*. Belém.
- Carvalho-Júnior, J.R., Carvalho, N.A.S.S., Nunes, J.L.G., Camões, A., Bezerra, M.F.C., Santana, A.R. & Nakayama, L. (2009). Sobre a pesca de peixes ornamentais por comunidades do rio Xingu, Pará – Brasil: Relato de caso. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(3), 521-530.
- Carvalho-Júnior, J.R., Zacardi, D.M., Bittencourt, S.C.S., Bezerra, M.F.C., Nunes J.L.G. & Nakayama, L. (2011). Apetrechos de pesca ornamental utilizados pelos juruna da terra indígena Paquichamba (Pará, Brasil). *Boletim Técnico Científico do Cepnor*, 11(1), 71-79.
- Chao N.L. & Prang G. (1997). Project Piaba - towards a sustainable ornamental fishery in the Amazon. *Aquarium Sciences and Conservation*, 1, 105-111.
- da Silva, M., Ribeiro, E., Matoso, D.A., Sousa, L.M., Hrbek, T., Py-Daniel, L.R. & Feldberg, E. (2014). Chromosomal polymorphism in two species of *Hypancistrus* (Siluriformes: Loricariidae): an integrative approach for understanding their biodiversity. *Genetica*, 142(2), 127-139.
- Freitas, C.E.C. & Rivas, A.A.F. (2006). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. *Ciência e Cultura*, 58(3), 30-32. G
- Ibama (2008). *Instrução Normativa nº 203, de 22 de outubro de 2008*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Nº 207, sexta-feira, 24 de outubro de 2008.
- Isbrücker, I. & Nijssen, H. (1991). *Hypancistrus zebra*, a new genus and species of uniquely pigmented ancintrine loricariid fish from the Rio Xingu, Brazil (Pisces: Siluriformes: Loricariidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 1(4), 345-350.
- Ladislau, D.S., Ribeiro, M.W.S., Castro, P.S., Aride, P.H.R., Paiva, A.J.V., Polese, M.F., Souza, A.B., Bassul, L.A., Lavander, H. & Oliveira, A.T. (2020). Ornamental fishing in the region of Barcelos, Amazonas: socioeconomic description and scenario of activity in the view of "piabeiros". *Brazilian Journal of Biology*, 80(3), 544-556.
- Lucena, M.L., Pereira, T.S., Gonçalves, A.P., Silva, K. & Sousa, L.M. (2021). Diversity of Loricariidae (Actinopterygii: Siluriformes) assemblages in two Conservation Areas of the Middle Xingu River, Brazilian Amazon, and their suitability for sustainable ornamental fisheries. *Neotropical Ichthyology*, 19(2).
- Magalhães, M.G.P., Moreira, D.A., Furtado, C. & Parente, T.E. (2016). The mitochondrial genome of *Hypancistrus zebra* (Isbrücker & Nijssen, 1991) (Siluriformes: Loricariidae), an endangered ornamental fish from the Brazilian Amazon. *Conservation Genetics Resources*, 9(2), 319-324.

- Magalhães, M.G.P., Moreira, D.A., Furtado, C. & Parente, T.E. (2020). Development of SNVs and indels markers mined out of the first multi-organ transcriptomes from *Hypancistrus zebra* (Loricariidae), an endangered Amazonian catfish. *Genomics*, 112(1), 971-980.
- Mesquita, E.M. & Isaac-Nahum, V.J. (2015). Traditional knowledge and artisanal fishing technology on the Xingu River in Para, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 75(3 Suppl 1), 138-157.
- Pereira, D.A.S. & Henriques, M.B. (2019). Economic feasibility for producing Imperial Zebra pleco (*Hypancistrus zebra*) in recirculating aquaculture systems: An alternative for a critically endangered ornamental fish. *Aquaculture Economics & Management*, 23(4), 428-448.
- Ramos, F.M., Abe, H.A., Cordeiro, C.A.M., Barbas, L.A.L., Carneiro P.C.F., Maria A.N. & Fujimoto R.Y. (2019). Feed management and stocking density of the endangered wild zebra pleco: Implications for captive breeding. *Aquaculture Research*, 50(9), 2437-2443.
- Ramos, F.M., Recuero, L.B., Silva, T.V.N., Fujimoto, R.Y., Lee J.T. & Ferreira, T. M. (2013). Shelter selection in the Amazonian zebra pleco, *Hypancistrus zebra* Isbrücker & Nijissen, 1991 (Siluriformes: Loricariidae): requirements in rearing conditions. *Journal of Applied Ichthyology*, 29(4), 927-929.
- Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris-Junior, C.J. (2003). *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Rezende, F.P. & Fujimoto, R.Y. (2021). *Peixes ornamentais no Brasil: Mercado, legislação, sistema de produção e sanidade* (Vol. 1). Brasília: Embrapa.
- Santos, G.M. & Santos, A.C.M. (2005). Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, 19(54), 165-182.
- Semas. (2008). *Decreto Lei nº 802, 20 de fevereiro de 2008*. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/602>.
- Sousa, L.M., Lucanus, O., Arroyo-Mora, J.P. & Kalacska, M. (2021). Conservation and trade of the endangered *Hypancistrus zebra* (Siluriformes, Loricariidae), one of the most trafficked Brazilian fish. *Global Ecology and Conservation*, 27, e01570.
- Subirá, R.J., Galvão, A. & Carvalho, C.E.G. (2018). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção* (Vol. 1). Brasília, DF: ICMBio/MMA.
- Tófoli, R.M., Dias, R.M., Zaia-Alves, G.H., Hoeninghaus, D.J., Gomes, L.C., Baumgartner, M.T. & Agostinho, A.A. (2017). Gold at what cost? Another megaproject threatens biodiversity in the Amazon. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 15(2), 129-131.
- Tribuzy-Neto, I.A., Beltrão, H. & Benzaken, Z.S. (2021). Analysis of the Ornamental Fish Exports from the Amazon State, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 46(4), 1-14.
- Viana, I.K.S., Goncalves, L.A.B., Ferreira, M.A.P., Mendes, Y.A. & Rocha, R.M. (2018). Oocyte growth, follicular complex formation and extracellular-matrix remodeling in ovarian maturation of the imperial zebra pleco fish *Hypancistrus zebra*. *Scientific Reports*, 8(1), 13760.
- Yamamoto, K.C., Loebens, S.C., Santos, E.L.Q.V., Amazonas, M.G.F.M. & Rodrigues, H.P. (2021). A cadeia produtiva de peixes ornamentais no estado do Amazonas. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 12(2), 186-202.