



## DANGER IN SHALLOW WATERS: LIONFISH *Pterois volitans* (LINNAEUS, 1758) IN AMAZON RIVER PLUME, AMAPÁ, BRAZIL

### Perigo em águas rasas: peixe-leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) na pluma do rio Amazonas, Amapá, Brasil

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra<sup>1</sup>, Déborah Elena Galvão Martins<sup>2</sup>, Flavio de Almeida Alves Junior<sup>3</sup>, Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau<sup>4</sup>, Wagner Cesar Rosa dos Santos<sup>5</sup>, Alexandre Pires Marцениuk<sup>6</sup>, Kátia Cristina de Araújo Silva<sup>7</sup>, Marina Feitosa Carvalho<sup>8</sup> & José Milton Barbosa<sup>9</sup>

<sup>1,2,7</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

<sup>3</sup>Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA

<sup>4,5,6</sup>Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte - CEPNOR/ICMBio

<sup>8,9</sup>Universidade Federal de Sergipe - UFS

\*e-mail: israel.cintra@ufra.edu.br

Recebido em 22/07/2022 - Publicado em 19/08/2022

**Abstract** A new record of the red lionfish *Pterois volitans* is related to the Amazon River plume. The specimen examined is an adult male, total length 34 cm and weight 620g, caught at June 4th, 2022, by artisanal multispecies fishery, with gillnet at Amapá State, next to Cabo Orange National Park, 04°03'02,67 N 050°56'11,22W, depth of 10 m, in soft bottom (sand and mud). The record expands the geographical distribution of *P. volitans*, in shallow and low-salinity waters of the Amazon continental shelf.

**Keywords:** exotic species, invasive species, biological invasion, artisanal fishery, Parque Nacional de Cabo Orange

#### Introduction

Currently, the red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) is widely reported in tropical and subtropical oceans as Indo-Pacific and Atlantic areas (Phillips & Kotrschal, 2021; Soares et al., 2022). In the Atlantic, the lionfish, as a generalist invasive species, is causing great environmental damage, as disruption of trophic chains, feeding on fishes and invertebrates; and it is expanding through new territories, due to its adaptive capacity and high reproductive rate (Albins & Hixon, 2013; Acero P. et al., 2019; Phillips & Kotrschal, 2021).

Estimates indicate that since the early 2000s the lionfish is occurring in Western Atlantic

**Resumo** Um novo registro de peixe-leão-vermelho *Pterois volitans* é relatado na pluma do rio Amazonas.

O espécime examinado é um macho adulto, comprimento total de 34 cm e peso 620 g, capturado em 4 de junho de 2022, pela pesca artesanal multiespecífica, com rede de emalhe no estado do Amapá, em área próxima ao Parque Nacional de Cabo Orange, 04°03'02,67 N 050°56'11,22W, a 10 m de profundidade, em fundo de areia e lama. O registro aumenta a distribuição geográfica *P. volitans* e expande a invasão para águas rasas e de salinidade baixa na plataforma continental amazônica.

**Palavras-chave:** Espécie exótica, espécie invasora, invasão biológica, pesca artesanal, Parque Nacional de Cabo Orange.

#### Introdução

Atualmente, o peixe-leão vermelho *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) é amplamente relatado em oceanos tropicais e subtropicais como áreas do Indo-Pacífico e Atlântico (Phillips & Kotrschal, 2021; Soares et al., 2022). No Atlântico, o peixe-leão, como espécie invasora generalista, vem causando grandes danos ambientais, como rompimento de cadeias tróficas, alimentando-se de peixes e invertebrados; e está se expandindo por novos territórios, devido sua capacidade adaptativa e alta taxa reprodutiva (Albins & Hixon, 2013; Acero P. et al., 2019; Phillips & Kotrschal, 2021).

Estimativas indicam que desde o início dos anos 2000 o peixe-leão ocorre no Atlântico Ocidental

with high bioinvasive potential, on expansion route to the South Atlantic (Whitfield et al., 2002; Luiz et al., 2013). Up to date, in the Western Atlantic, the lionfish is widely distributed from the coastal zones along the continental shelves and coral reefs of the United States, through the Gulf of Mexico, Caribbean Sea, reaching Brazilian regions, creating a great danger to native biodiversity, and to the balance of the ecosystem (Ferreira et al., 2015; Luiz et al., 2021; Cintra et al., 2022a; Soares et al., 2022).

The Amazon River plume is a large source of freshwater, sediments and nutrients between the Caribbean and the Brazilian Provinces, possibly creating a strong biogeographic barrier for the dispersion of species between these regions (Hellweger & Gordon, 2002; Jo et al., 2005; Zorzetto, 2022). Along the Amazon River mouth, in Amapá State, the fishery is characterized as artisanal; in this region there are four environmental protection areas: Parque Nacional de Cabo Orange (619.000,0 hectare), Estação Ecológica Maracá-Jipiôca (72.000,0 hectare), Reserva Biológica do Lago Piratuba (357.000,0 hectare) and Reserva Biológica do Parazinho (111,3 hectare). These areas occupy 3/4 of the coastal area of Amapá State (Silva & Dias, 2010).

The previous reports of the lionfish *P. volitans* occurrence in northern Brazil were from the lobster *Panulirus argus* (Latreille, 1804) fishery, using gillnets, and from the snapper fish *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866) fishery, using traps, in the continental shelf between the depths of 70 and 100 m (Cintra et al., 2022 a,b). Here we report the occurrence of lionfish *P. volitans* in shallow waters, caught as bycatch fauna from artisanal fishery in Amapá State, Brazil.

## Materials and Methods

The specimen of *P. volitans* was collected in the coastal zone of Amapá State (04°03'02,67 N 050°56'11,22W), next to the *Parque Nacional de Cabo Orange* (Figure 1), at 10 m of depth, in June 2022, under supervision of the Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (Cepnor). The lionfish was caught in the Amazon continental shelf (inner shelf zone) as bycatch in the artisanal multispecies fishery, which catches

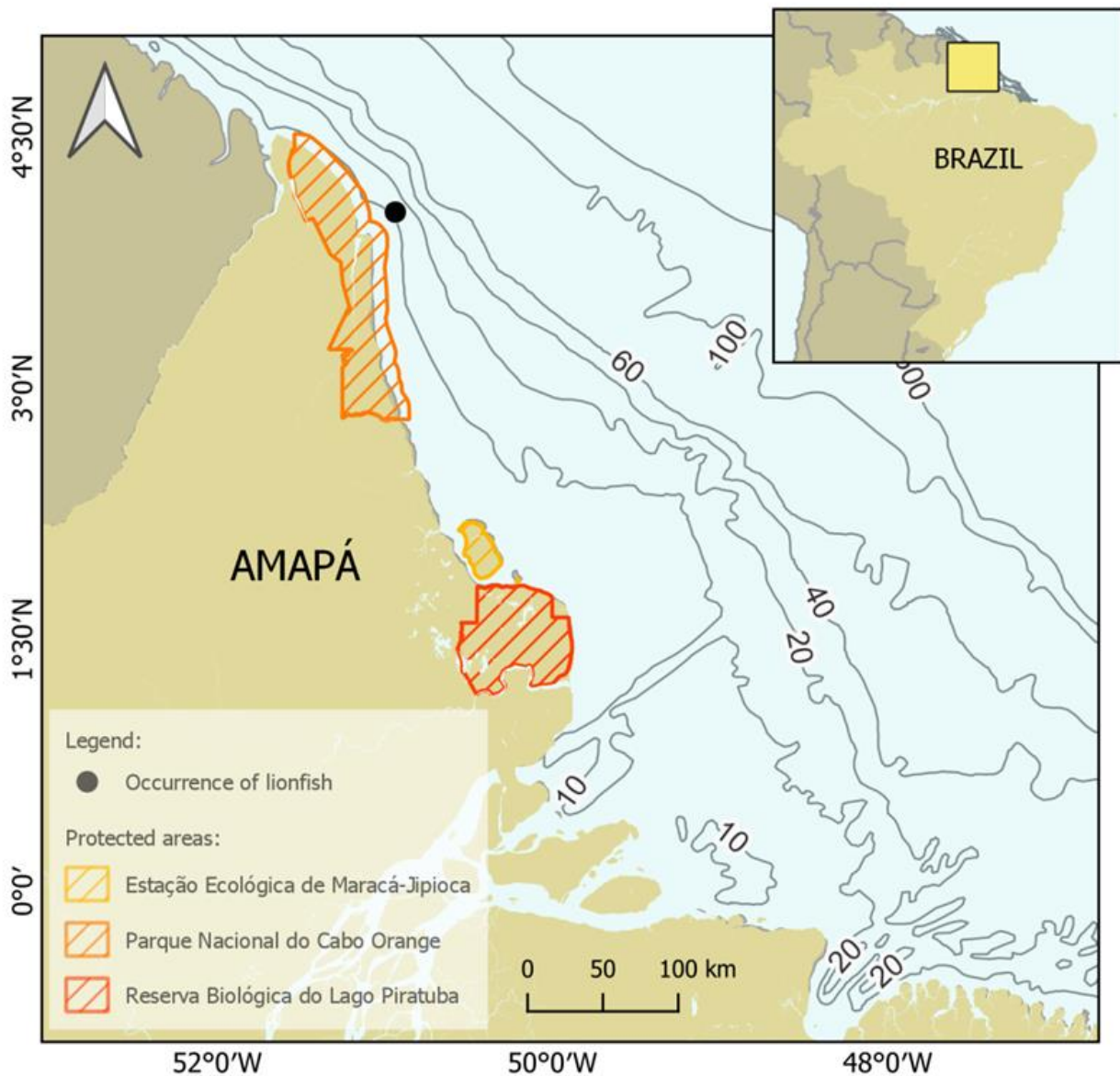
com alto potencial bioinvasivo, em rota de expansão para o Atlântico Sul (Whitfield et al., 2002; Luiz et al., 2013). Hoje, no Atlântico Ocidental, o peixe-leão está amplamente distribuído desde as zonas costeiras ao longo das plataformas continentais e recifes de corais dos Estados Unidos, passando pelo Golfo do México, Mar do Caribe, chegando às regiões brasileiras, criando um grande perigo para a biodiversidade nativa, e para o equilíbrio do ecossistema (Ferreira et al., 2015; Luiz et al., 2021; Cintra et al., 2022a; Soares et al., 2022).

A pluma do rio Amazonas é uma grande fonte de água doce, sedimentos e nutrientes entre as províncias do Caribe e do Brasil, possivelmente criando uma forte barreira biogeográfica para a dispersão de espécies entre essas regiões (Hellweger & Gordon, 2002; Jo et al., 2005; Zorzetto, 2022). Ao longo da foz do rio Amazonas, no estado do Amapá, a pesca é caracterizada como artesanal; nessa região há quatro áreas de proteção ambiental: Parque Nacional de Cabo Orange (619.000,0 hectares), Estação Ecológica Maracá-Jipiôca (72.000,0 hectares), Reserva Biológica do Lago Piratuba (357.000,0 hectares) e Reserva Biológica do Parazinho (111,3 hectares). Essas áreas ocupam 3/4 da área litorânea do Estado do Amapá (Silva & Dias, 2010).

Os relatos anteriores da ocorrência do peixe-leão *P. volitans* no norte do Brasil foram da pescaria de lagosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804), usando redes de emalhar, e da pescaria de pargo *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866), usando armadilhas, na plataforma continental entre as profundidades de 70 e 100 m (Cintra et al., 2022 a,b). Aqui relatamos a ocorrência do peixe-leão *P. volitans* em águas rasas, capturado como fauna acompanhante da pesca artesanal no Estado do Amapá, Brasil.

## Material e Métodos

O espécime de *P. volitans* foi coletado na zona costeira do Estado do Amapá (04°03'02,67 N 050°56'11,22W), próximo ao Parque Nacional de Cabo Orange (Figura 1), a 10 m de profundidade, em junho de 2022, sob supervisão do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (Cepnor). O peixe-leão foi capturado na plataforma continental do Amazonas (plataforma interna), como fauna acompanhante da pesca artesanal multispecífica, que captura



**Figure 1.** Map showing protected areas on the coast of Amapá state and the location of *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) occurrence (black circle).

**Figura 1.** Mapa com as áreas protegidas na costa do Amapá e local de ocorrência de *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) (círculo preto)

diverse fish species such as: catfish *Sciades couma* (Valenciennes, 1840), white-hake *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), sea catfish *Sciades parkeri* (Trail, 1832), crucifix sea catfish *Sciades proops* (Valenciennes, 1840), laulao catfish *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840), zungaro dorado *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnau, 1855), kumakuma *Brachyplatystoma filamentosum* (Lichtenstein, 1819) and white mullet *Mugil curema* (Valenciennes, 1836).

After sampling, the specimen was transported and deposited in the Crustaceans

diversas espécies de peixes como: bagre *Sciades couma* (Valenciennes, 1840), pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), gurijuba *Sciades parkeri* (Trail, 1832), uritinga *Sciades proops* (Valenciennes, 1840), piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840), dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnau, 1855), filhote *Brachyplatystoma filamentosum* (Lichtenstein, 1819) e tainha *Mugil curema* (Valenciennes, 1836).

Após a amostragem, o espécime foi transportado e depositado no Laboratório de Crustáceos Profa. Dra. Kátia Cristina de Araújo Silva na Universidade Federal Rural da Amazônia



Laboratory Profa. Dra. Kátia Cristina de Araújo Silva at Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), where it was identified to species level following Marceniuk et al. (2020), sexed, measured for total length (TL) in centimeters and total weight (W) in grams.

### Results and Discussion

The male adult (TL: 34 cm; W: 620 g) (Figure 2) was collected in June 4th 2022 in the shallow waters next to *Parque Nacional do Cabo Orange*, Amapá State, at 10 m of depth, in muddy bottom using gillnet (1 cm of mesh).

(Ufra), onde foi realizada identificação até o nível de espécie seguindo Marceniuk et al. (2020), sexagem e biometria - comprimento total (CT) em centímetros e peso total (P) em gramas.

### Resultados e Discussão

O macho adulto (CT: 34 cm; P: 620 g) (Figura 2) foi coletado em 04 de junho de 2022 nas águas rasas próximas ao Parque Nacional do Cabo Orange, Estado do Amapá, a 10 m de profundidade, em fundo de lama com rede de emalhar (1 cm de malha).



**Figure 2.** Lateral view of the lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) caught by the artisanal fishing fleet, at the Amazon continental shelf, Amapá State, Brazil (TL = 34 cm).

**Figura 2.** Vista lateral do peixe leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) capturado pela frota de pesca artesanal multiespecífica, na plataforma continental do Amazonas, Estado do Amapá, Brasil (CT = 34 cm).

According Kulbicki et al. (2012), in the Indo-Pacific oceans, *P. volitans* is reported in different habitats as coral reefs, rhodolith beds, estuaries, in muddy substrata or in artificial substrata as shipwrecks. In Brazil, this species was reported in different natural habitats as coral reefs and seagrass beds, in addition, in artificial habitats as breakwater in harbor area and fishing weirs (Ferreira et al., 2015; Luiz et al., 2021; Cintra et al., 2022a; Soares et al., 2022). The colonization of lionfish in shallow waters is becoming more common around the world, due to environmental degradation, high biological plasticity and absence of predators

Segundo Kulbicki et al. (2012), no Indo-Pacífico, *P. volitans* é relatado em diferentes habitats como recifes de corais, bancos de rodolitos, estuários, em substratos lamacentos ou em substratos artificiais, como naufrágios. No Brasil, esta espécie foi relatada em diferentes habitats naturais como recifes de corais e banco de fanerógamas, além disso, em habitats artificiais como quebra-mar em área portuária e currais de pesca (Ferreira et al., 2015; Luiz et al., 2021; Cintra et al., 2022a; Soares et al., 2022). A colonização do peixe-leão em águas rasas está se tornando mais comum em todo o mundo, devido

for this species. In addition, the lionfish tolerates a wide range of salinity as observed in estuaries, and they search for food in shallower waters, where they prey juveniles of snapper or grouper and small invertebrates (Jud et al., 2011; Cure et al., 2014; Trehern et al., 2020).

The Amazon River Plume promotes a wide seasonal variation in salinity, however, the mixing zone presents low salinities (~10-20) along the year, especially in coastal zones (< 10 m of depth). The large flow of sediments and freshwater, turn this region into more than a biogeographical barrier in the region, it is possible to observe the characterization of distinct environments along the Amapá coast, due to the discharge of the Amazon River (Gouveia et al., 2019; Zorzetto, 2022). The conquest of brackish water environments by the lionfish was observed by Jud et al. (2011; 2015) in Florida (USA), which characterized this colonization as a risk to coastal and estuarine communities; due to the predatory activity of lionfish over the native biodiversity and their high reproductive capacity, they are able to conquer new environments.

The presence of lionfish in artisanal fisheries indicates great concern and risk to coastal communities, due to the risk of accidents with bathers and fishermen, as well as the imminent impact on species in breeding regions such as estuaries. In addition, the presence of lionfish in biological conservation areas indicates the environmental fragility of the region, especially because the presence of adult individuals, which have already reached larger sizes, several reproductive periods and success in the permanence of this new habitat due the absence of predators. Conservation areas can provide an ideal environment for lionfish to settle, especially without a management and biological control plan for the species. Based on this, we indicate the urgency of the presence of environmental agencies, together with the scientific community and the population for the elaboration of protocols for combating the lionfish invasion in Brazil, especially in the northern region.

à degradação ambiental, alta plasticidade biológica e ausência de predadores para esta espécie. Além disso, o peixe-leão tolera a ampla faixa de salinidade observada em estuários, e realiza busca de alimento em águas mais rasas, onde preda juvenis de pargo, garoupa e pequenos invertebrados (Jud et al., 2011; Cure et al., 2014; Trehern et al., 2020).

A Pluma do Rio Amazonas promove uma grande variação sazonal na salinidade, porém, a zona de mistura apresenta baixas salinidades (~10-20) ao longo do ano, principalmente nas zonas costeiras (< 10 m de profundidade). O grande fluxo de sedimentos e água doce torna esta região mais do que uma barreira biogeográfica, sendo possível observar a caracterização de ambientes distintos ao longo da costa do Amapá, devido à descarga do rio Amazonas (Gouveia et al., 2019; Zorzetto, 2022). A conquista de ambientes de água salobra pelo peixe-leão foi observada por Jud et al. (2011; 2015) na Flórida (EUA), que caracterizou essa colonização como um risco para as comunidades costeiras e estuarinas; devido à atividade predatória dos peixes-leão sobre a biodiversidade nativa e sua alta capacidade reprodutiva, são capazes de conquistar novos ambientes.

A presença do peixe-leão na pesca artesanal indica grande preocupação e risco para as comunidades litorâneas, devido ao risco de acidentes com banhistas e pescadores, bem como o impacto iminente às espécies em regiões de reprodução, como estuários. Além disso, a presença do peixe-leão em áreas de conservação biológica indica a fragilidade ambiental da região, principalmente pela presença de indivíduos adultos, que já atingiram maiores tamanhos, passaram por períodos reprodutivos e obtiveram sucesso na permanência deste novo habitat devido à ausência de predadores. As áreas de conservação podem proporcionar um ambiente ideal para o estabelecimento do peixe-leão, principalmente sem um plano de manejo e controle biológico da espécie. Com base nisso, indicamos a urgência da presença dos órgãos ambientais, juntamente com a comunidade científica e a população para a elaboração de protocolos de combate à invasão do peixe-leão no Brasil, especialmente na região norte.

**References / Referências**

- Acero P., A., Bustos-Montes, D., Pabón Quintero, P., Polo-Silva, C.J. & Muñoz, A.S. (2019). Feeding habits of *Pterois volitans*: a real threat to Caribbean Coral Reef Biodiversity. In: Makowski, C., Finkl, C. (eds) Impacts of Invasive Species on Coastal Environments. Coastal Research Library, vol 29. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91382-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91382-7_8)
- Albins, M.A. & Hixon, M.A. (2013). Worst case scenario: potential long-term effects of invasive predatory lionfish (*Pterois volitans*) on Atlantic and Caribbean coral-reef communities. *Environmental Biology of Fishes* 96, 1151–1157. doi: 10.1007/s10641-011-9795-1
- Cintra, I.H.A., Klautau, A.G.C.M., Martins, D.E.G., Marceniuk, A.P., Santos, W.C.R. & Barbosa, J.M. (2022a). First record of red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) in the Great Amazon Reef System, State of Pará, Brazil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 10(1): 74-77, doi: 10.46732/actafish.2022.10.1.74-77
- Cintra, I.H.A., Martins, D.E.G., Klautau, A.G.C.M., Carvalho, M.F. & Barbosa, J.M. (2022b). Cronologia da invasão do peixe-leão *Pterois* spp. no Atlântico Ocidental. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 10(2): 1-11, doi: 10.46732/actafish.2022.10.2.1-11
- Cure, K., McIlwain, J. L. & Hixon, M. A. (2014). Habitat plasticity in native pacific red lionfish *pterois volitans* facilitates successful invasion of the Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 506, 243–253. doi: 10.3354/meps10789
- Ferreira, C.E.L., Luiz, O.J., Floeter, S.R., Lucena, M.B., Barbosa, M.C., Rocha, C.R. & Rocha, L.A. (2015). First record of invasive lionfish (*Pterois volitans*) for the brazilian Coast. *Plos One* 10(4): e0123002, doi: 10.1371/journal.pone.0123002
- Gouveia, N.A., Gherardi, D.F.M., Wagner, F.H., Paes, E.T., Coles, V.J. & Aragão, L.E.O.C. (2019). The salinity structure of the amazon river plume drives spatiotemporal variation of oceanic primary productivity. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 24(1): 147-165, doi: 10.1029/2018JG004665
- Hellweger, F.L. & Gordon, A.L. (2002). Tracing Amazon River water into the Caribbean Sea. *Journal of Marine Research* 60(4): 537–549. *Journal of Marine Research* 60(4): 537-549, doi: 10.1357/002224002762324202
- Jo, Y.-H., Yan, X.-H., Dzwonkowski, B. & Liu, W.T. (2005). A study of the freshwater discharge from the Amazon River into the tropical Atlantic using multi-sensor data. *Geophysical Research Letters* 32(L02605), doi:10.1029/2004GL021840
- Jud Z.R., Layman, C.A., Lee, J.A. & Arrington, D.A. (2011) Recent invasion of a Florida (USA) estuarine system by lionfish *Pterois volitans* / *P. miles*. *Aquatic Biology* 13: 21-26, doi:10.3354/ab00351
- Jud, Z.R., Nichols, P.K. & Layman, C.A. (2015). Broad salinity tolerance in the invasive lionfish *Pterois* spp. may facilitate estuarine colonization. *Environmental Biology of Fishes* 98: 135-143, doi: 10.1007/s10641-014-0242-y
- Kulbicki, M., Beets, J., Chabanet, P., Cure, K., Darling, E., Floeter, S.R., Galzin, R., Green, A., Harmelin-Vivien, M., Hixon, M., Letourneur, Y., Loma, T.L., McClanahan, T., McIlwain, J., MouTham, G., Myers, R., O’Leary, J.K., Planes, S., Vigliola, L. & Wantiez, L. (2012). Distributions of Indo-Pacific lionfishes *Pterois* spp. in their native ranges: implications for the Atlantic invasion. *Marine Ecology Progress Series* 446: 189-205, doi: 10.3354/meps09442

- Luiz, O.J., Floeter, S.R., Rocha, L.A., and Ferreira, C.E. (2013). Perspectives for the lionfish invasion in the south Atlantic: are Brazilian reefs protected by the currents? *Marine Ecology Progress Series* 485, 1–7. doi: 10.3354/meps10383
- Luiz, O.J., Santos, W.C.R., Marцениuk, A.P., Rocha, L.A., Floeter, S. R., Buc, C.E., Klautau, A.G.C.M. & Ferreira, C.E.L. (2021). Multiple lionfish (*Pterois* spp.) new occurrences along the Brazilian coast confirm the invasion pathway into the Southwestern Atlantic. *Biological Invasions* 23: 3013-3019, doi: 10.1007/s10530-021-02575-8
- Molleri, G.S.F., Novo, E.M.L.M. & Kampel, M. (2010). Space-time variability of the Amazon River plume based on satellite ocean color. *Continental Shelf Research* 30(3-4): 342-352, doi: 10.1016/j.csr.2009.11.015
- Moura, R.L., Amado-Filho, G.M., Moraes, F.C., Brasileiro, P.S., Salomão, P.S., Mahiques, M.M. (...) & Thompson, F.L. (2016). An extensive reef system at the Amazon River mouth. *Science Advance* 2(4): 1-11, doi 10.1126/sciadv.1501252
- Phillips, E.W. & Kotrschal, A. (2021). Where are they now? tracking the Mediterranean lionfish invasion via local dive centers. *Journal of Environmental Management* 298, 113354. doi: 10.1016/j.jenvman.2021.113354
- Silva, L.M.A. & Dias, M.T. (2010). A pesca artesanal no estado do Amapá: estado atual e desafios. *Boletim Técnico Científico do Cepnor* 10(1): 43-53, doi 10.17080/1676-5664/btcc.v10n1p43-53
- Soares, M.O., Feitosa, C.V., Garcia, T.M., Cottens, K.F., Vinicius, B., Paiva, S.V., Duarte, O.S., Gurjão, L.M., Silva, G.D.V., Maia, R. C., Previatto, D.M., Carneiro, P.B.M., Cunha, E., Amâncio, A.C., Sampaio, C.L.S., Ferreira, C.E.L., Pereira, P.H.C., Rocha, L.A., Tavares, T.C.L. & Giarrizzo, T. (2022). Lionfish on the loose: *Pterois* invade shallow habitats in the tropical southwestern Atlantic. *Frontiers in Marine Science* 9: 956848. doi 10.3389/fmars.2022.956848
- Trehern, R.H., Raguse, C., Bigelow, W.F., Garg, A., Hauptman, H., Brooks, A., Van Leeuwen, T.E. & Hawkes, L.A. (2020). The effect of salinity on behavioural interactions between native Schoolmaster snapper (*Lutjanus apodus*) and invasive lionfish (*Pterois* spp.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 530-531, doi: 10.1016/j.jembe.2020.151414
- Whitfield, P.E., Gardner, T., Vives, S.P., Gilligan, M.R., Courtenay Jr, W.R., Ray, G.C., Hare, J.A. (2002) Biological invasion of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* along the Atlantic coast of North America. *Marine Ecology Progress Series* 235:289–297, doi: 10.3354/meps235289
- Zorzetto, R. (2022). Uma barreira no Atlântico. *Pesquisa Fapesp* 315: 50-53. [https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2022/05/050-053\\_pluma\\_315.pdf](https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2022/05/050-053_pluma_315.pdf)