



Mobile access

Bilingual Article

Received 12 jul 2023

Accepted 20 jul 2023

Published 07 ago 2023

Corresponding Author

I.H.A. Cintra

israel.cintra@ufra.edu.br

ISSN 2357-8068

URL

actapescanews.com

DOI Journal

[10.46732/actafish](https://doi.org/10.46732/actafish)

Indexadores/Diretórios

Sumários

www.sumarios.org

Miguilim

<https://miguilim.ibict.br/>

Diadorim

diadorim.ibict.br









Latindex

www.latindex.org

OPEN ACCESS

NORTHERNMOST BRAZILIAN RECORD OF LIONFISH *Pterois volitans* (LINNAEUS, 1758): A WARNING OF BIOINVASION IN FRENCH GUIANA WATERS

Registro brasileiro mais ao norte do peixe-leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758): um alerta da bioinvasão em águas da Guiana Francesa

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra¹ , Déborah Elena Galvão Martins² , Flavio de Almeida Alves-Júnior³ , Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau⁴ , Wagner Cesar Rosa dos Santos⁵ , Rafael Anaisce das Chagas⁶ , Francisco Pereira Canafístula⁷  & José Milton Barbosa⁸ 

^{1,2} Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

³ Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia, Universidade Federal do Pará - UFPA

^{4,5,6} Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte - CEPNOR/ICMBio

⁷ Instituto de Extensão, Assistência e Desenvolvimento Rural do Amapá - RURAP

⁸ Universidade Federal de Sergipe - UFS

ABSTRACT

In this paper, we report the northernmost Brazilian record of the red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), highlighting the risk of bioinvasion of the species in French Guiana waters. The specimen of *P. volitans* was accidentally caught in June 2023, by artisanal multispecies fishery with gillnets in coastal waters in the region of Orange Cape, Oiapoque (State of Amapá) (04°43'00"N, 051°25'00"W), bordering French Guiana. The adult individual (~36 cm) was collected at a depth of 36.5 m, in a sandy-clay substrate in the continental shelf. The record of the species in the most extreme point of Brazil indicates a strong bioinvasion process of *P. volitans* in tropical waters; so, this work alerts the risk of the spread of the species to other countries of South America with its possible invasion in French Guiana waters.

Keywords: invasive species, biological invasion, artisanal fishing, Cape Orange.

RESUMO

Neste trabalho, é reportado o registro Brasileiro mais ao norte do peixe-leão-vermelho *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), ressaltando o risco de bioinvasão da espécie em águas da Guiana Francesa. O espécime de *P. volitans*, foi capturado acidentalmente em junho de 2023, em pescaria artesanal multiespecífica com rede de emalhe em águas lideiras na região de Ponta do Cabo Orange, Oiapoque (Estado do Amapá) (04°43'00" N, 051°25'00" O), divisa com a Guiana Francesa. O indivíduo adulto (~36 cm) foi coletado na profundidade de 36,5 m, em substrato areno-argiloso na plataforma. O registro da espécie no ponto mais extremo do Brasil indica um forte processo de bioinvasão do *P. volitans* em águas tropicais, assim, este trabalho alerta o risco da disseminação da espécie para outros países da América do Sul, com a sua possível invasão em águas da Guiana Francesa.

Palavras-chave: espécie invasora, invasão biológica, pesca artesanal, Cabo Orange.

INTRODUCTION

The red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), belongs to family Scorpaenidae Risso, 1827, native from tropical waters of South Pacific and Indian Ocean, including the Red Sea (Liu, 2008). Even if *P. volitans* generally inhabits coral reefs, it easily adapts to the most diverse types of environments, being found in coastal and estuarine waters, associated with seagrass, muddy and rocky bottoms, coral reefs, including mesophotic and artificial ones (Côté et al. 2013; Kulbicki et al. 2012; Soares et al., 2022; 2023). *P. volitans* has a wide genetic variability and phenotypic plasticity, allowing the occurrence in several ecosystems, and currently becoming the invasive fish species with the greatest adaptive success around the world (Nirchio et al., 2014).

The first register of *P. volitans* in Brazilian waters was in 2014, in Arraial do Cabo rocky shores, Brazilian southeastern (Ferreira et al., 2015). Subsequently, numerous occurrences are being recorded, covering the north and northeast regions and oceanic islands (see complete list in Cintra et al., 2022a; Soares et al., 2023). In the northern Brazilian coast, the first occurrence was recorded by Luiz et al. (2021): two adult individuals collected in the State of Amapá. The second occurrence was reported by Cintra et al. (2022a) at the continental shelf of the State of Pará: 13 specimens were caught in 2021 in lobster *Panulirus argus* (Latreille, 1804) and red snapper *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866) commercial fishing operations. Currently, *P. volitans* is being observed in new environments, especially in shallow waters, a strong indication of bioinvasion and adaptation of the species to new habitats, as an example, the records made in mesophotic reefs and in waters with low salinity, in the Amazon continental shelf (Cintra et al., 2022b).

The constant occurrence of the species in different commercial fisheries indicates a great abundance of *P. volitans* in the Amazon region, bringing risks to the environment due to its dissemination and colonization to other areas and Brazilian ecosystems (Cintra et al., 2023a, Soares et al., 2023). Additionally, the occurrence of *P. volitans* in Americas represents a high risk for native species, impacted by active predation carried out by the animal; making it urgent to create management plans to control the invasion in Brazilian waters, based on the environmental impacts caused by the introduction of lionfish in other regions (Cintra et al., 2023a, b). Therefore, this work registers the occurrence of *P. volitans* in

INTRODUÇÃO

O peixe-leão-vermelho *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) pertence à família Scorpaenidae Risso, 1827 nativo das águas tropicais do Pacífico Sul e Oceano Índico, incluindo o Mar Vermelho (Liu, 2008). Mesmo sendo uma espécie que habita geralmente recifes de corais, *P. volitans* possui fácil adaptação aos mais diversos tipos de ambientes, sendo encontrados em águas costeiras e estuarinas, associados a ervas marinhas, fundos lodosos e rochosos, recifes de corais, incluindo os mesofóticos e artificiais (Côté et al. 2013; Kulbicki et al. 2012; Soares et al., 2022; 2023). A espécie *P. volitans* possui uma ampla variabilidade genética e plasticidade fenotípica, permitindo a ocorrência em vários ecossistemas, e se tornando atualmente a espécie de peixe invasor com maior sucesso adaptativo ao redor do mundo (Nirchio et al., 2014).

O primeiro registro de *P. volitans* em águas brasileiras foi em 2014, na costa rochosa de Arraial do Cabo, sudeste do Brasil (Ferreira et al., 2015). Posteriormente, inúmeras ocorrências estão sendo registradas, cobrindo as regiões norte e nordeste e ilhas oceânicas (ver lista completa Cintra et al., 2022a; Soares et al., 2023). Na costa norte do Brasil, a primeira ocorrência foi relatada por Luiz et al. (2021): dois indivíduos adultos coletados por pescadores no estado Amapá. O segundo registro foi feito por Cintra et al. (2022a) na plataforma continental do estado do Pará: 13 exemplares de *P. volitans* capturados em 2021 nas pescarias comerciais de lagosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) e pargo *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866). Atualmente, *P. volitans* está sendo observado em novos ambientes, especialmente em águas rasas, um forte indicativo de bioinvasão e adaptação da espécie para novos habitats, como exemplo, os registros feitos nos recifes mesofóticos e em águas com baixa salinidade, na plataforma continental amazônica (Cintra et al., 2022b).

A ocorrência constante da espécie em diferentes pescarias comerciais indica uma grande abundância de *P. volitans* na região Amazônica, levando riscos ao ambiente devido sua disseminação e colonização para outras áreas e ecossistemas brasileiros (Cintra et al., 2023a, Soares et al., 2023). Adicionalmente, a ocorrência de *P. volitans* nas Américas representa um alto risco para as espécies nativas, impactadas pela predação ativa realizada pelo animal; fazendo-se assim urgente a criação de planos de manejo para o controle da invasão em águas brasileiras, baseado nos impactos ambientais causados pela introdução do peixe-leão em outras regiões (Cintra et al., 2023a, b). Com isso, este trabalho registra a ocorrência de *P.*

the north of Brazil, alerting to the risk of bioinvasion in the waters of French Guiana.

volitans mais ao norte do Brasil, alertando para o risco de bioinvasão em águas da Guiana Francesa.

MATERIALS AND METHODS

The specimen of *P. volitans* was caught bordering French Guiana, at the coast of the State of Amapá, next to Cape Orange (Figure 1). The location and the depth of capture were informed by fishermen to Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (Cepnor/ICMBio), which monitors this species invasion in northern region.

The lionfish was caught as bycatch of the multispecific artisanal fishery, directed to some species of fish, such as: Acoupa weakfish *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801), Kumakuma *Brachyplatystoma filamentosum* (Lichtenstein, 1819), Zungaro dorado *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnaud, 1855), Gillbacker sea catfish *Sciades parkeri* (Trail, 1832), South American silver croaker *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) e Laulao catfish *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840).

MATERIAL E MÉTODOS

O espécime de *P. volitans* foi capturado em águas lindas da Guiana Francesa com o Brasil, litoral do Amapá, nas proximidades da Ponta do Cabo Orange (Figura 1). A localização e a profundidade de captura foram informadas por pescadores ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (Cepnor/ICMBio), que monitora a invasão desta espécie na região Norte.

O peixe-leão foi capturado como fauna acompanhante da pesca artesanal multiespecífica, direcionada a algumas espécies de peixes, tais como: pescada-amarela *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801), filhote *Brachyplatystoma filamentosum* (Lichtenstein, 1819), dourada *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnaud, 1855), gurijuba *Sciades parkeri* (Trail, 1832), pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) e piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840).

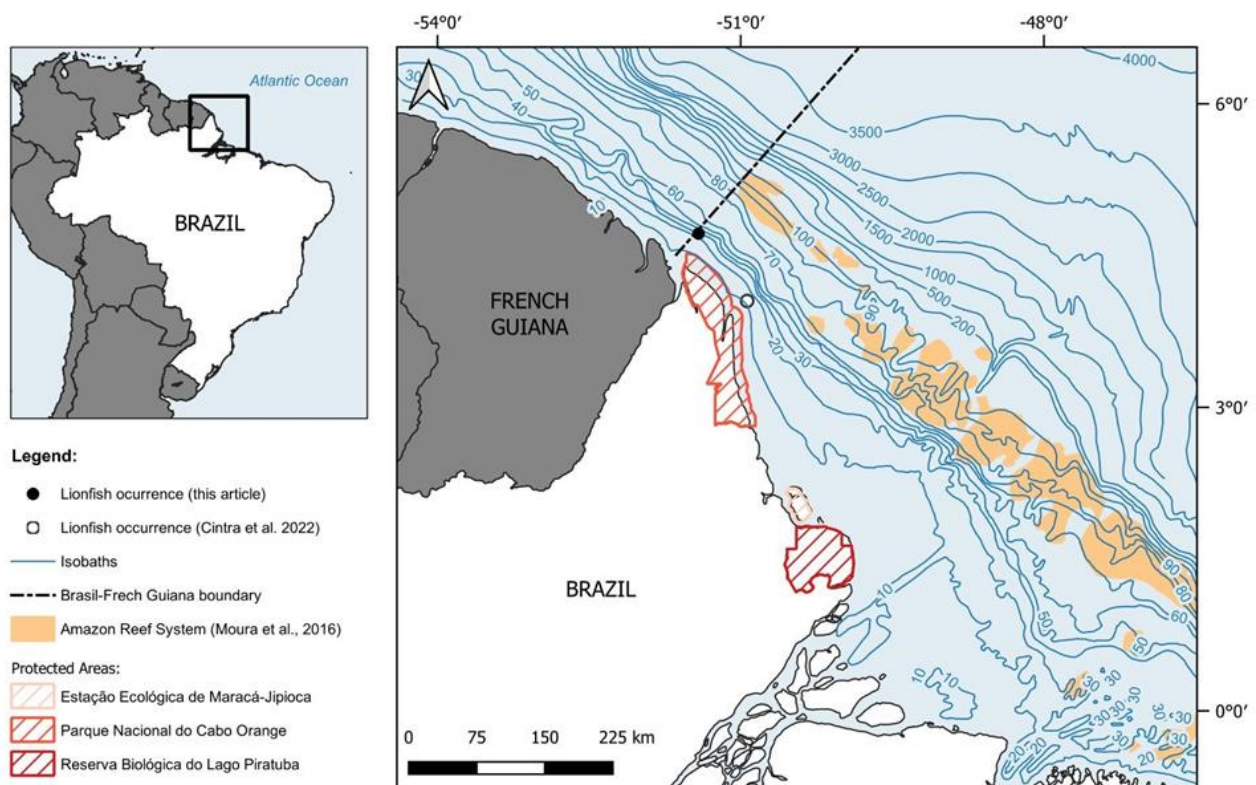


Figure 1: Map with the new occurrence of *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), highlighting the border of Brazil with French Guiana, the position of the first occurrence in the Amazon River plume (Cintra et al., 2022b) and the protected areas on the Amapá coast.

Figura 1: Mapa com a nova ocorrência de *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), destacando a fronteira do Brasil com a Guiana Francesa, a posição da primeira ocorrência na pluma do rio Amazonas (Cintra et al., 2022b) e as áreas protegidas na costa do Amapá.

RESULT AND DISCUSSION

The adult specimen of *P. volitans* (~36 cm) was caught in the border of French Guiana, coast of the Amapá State (04°43'00" N, 051°25'00" O), next to Cape Orange (Figure 2 A-D), at the depth of 36.5 m, in sandy-clay substrate, at the continental shelf, in June 2023, using gillnet, by local artisanal fisheries fleet.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espécime adulto de *P. volitans* (~36 cm) foi capturado em águas litorais da Guiana Francesa com o Brasil, litoral do Estado do Amapá (04°43'00" N, 051°25'00" O), nas proximidades do Cabo Orange (Figura 2 A-D), a 36,5 m de profundidade, em substrato areno-argiloso, na plataforma continental, em junho de 2023, com rede de emalhe, por pescadores da frota artesanal da região.



Figure 2: (A) View of a vessel engaged in the Amapá multispecies artisanal fishery on the banks of the Oiapoque River. (B) Gillnet used in the multispecies artisanal fishery in Amapá. (C) Lateral view of the lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) caught by the multispecies artisanal fishing fleet, on the continental shelf of Oiapoque, Amapá, Brazil. (D) National border marker (Brazil - France / French Guiana), with the Oiapoque River in the background, Oiapoque, Amapá, Brazil (2D).

Figura 2: (A) Vista de embarcação que atua na pesca artesanal multiespecífica amapaense às margens do rio Oiapoque. (B) Rede de emalhe utilizada na pesca artesanal multiespecífica no Amapá. (C) Vista lateral do peixe leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) capturado pela frota de pesca artesanal multiespecífica, na plataforma continental do Oiapoque, Amapá, Brasil. (D) Marco de fronteira nacional (Brasil - França/Guiana Francesa), com o rio Oiapoque ao fundo, Oiapoque, Amapá, Brasil (2D).

The presence of lionfish in artisanal fisheries is of great concern and risk to fishing communities, due to the possibility of accidents with bathers and fishermen, as well as the imminent impact on native species in breeding regions, such as coastal and estuarine areas (Cintra et al., 2022b; Haddad et al., 2022). In studies developed by Cintra et al. (2022b) and Soares et al. (2022), the authors indicated that the species is effectively in shallow waters with low salinity, such as the mouth of the Amazon River, confirming the adaptive character of *P. volitans* for the conquest of new territories. In addition, the presence of lionfish in biological conservation areas indicates the environmental fragility of the region, mainly due to the difficulty of applying adequate management or monitoring of the impact caused by the species on the natural environment, in addition to its negative performance in aquatic trophic webs (Cintra et al., 2023b).

The frequent records of lionfish on the northern coast of Brazil confirm the inferences made by Ferreira et al. (2015). According to the authors, it was expected that the invasion of lionfish on the Brazilian coast would begin closer to the Amazon River mouth, which did not occur, being recorded first on the coast of Rio de Janeiro. However, the constant occurrence of adult individuals in all observations on the northern coast suggests that lionfish is able to complete its reproductive cycle between the mesophotic reefs and the coastal zone, succeeding in remaining in these new habitats, due to the absence of predators and occurrence of suitable abiotic conditions, and subsequently actively migrating to other localities, both along the Brazilian coast and to international waters (Cintra et al., 2022b). One of the possible routes of introduction of lionfish into South America may have occurred through the coastal regions and islands of Venezuela, where the species has been spreading from the Caribbean Sea regions and later linked to the Great Amazon Reef System (GSRA) for bioinvasion in Brazil (Nirchio et al., 2014; Cintra et al., 2022b). Loya-Cancino et al. (2023) warn about the risk of bioinvasion by lionfish under climate change scenarios, indicating the expansion of *P. volitans* to countries surrounding Brazil, such as Uruguay and Argentina on the southern boundary and French Guiana, Suriname and Guyana on the northern boundary. Based on this work with the northernmost record in Brazil, an alert is raised for the imminent risk of lionfish invasion in French Guiana waters, which may generate major environmental impacts in its new area of occurrence, such as already observed in Brazil, with the active predation of native species (including larval stages of fish and crustaceans),

A presença do peixe-leão na pesca artesanal é de grande preocupação e risco para as comunidades pesqueiras, devido à possibilidade de acidentes com banhistas e pescadores, bem como o impacto iminente às espécies nativas em regiões de reprodução, como as áreas costeiras e estuarinas (Cintra et al., 2022b; Haddad et al., 2022). Em estudos desenvolvidos por Cintra et al. (2022b) e Soares et al. (2022) os autores indicaram que a espécie está efetivamente em águas rasas e com baixa salinidade, como o caso da foz do Rio Amazonas, confirmando o caráter adaptativo de *P. volitans* para a conquista de novos territórios. Além disso, a presença do peixe-leão em áreas de conservação biológica indica a fragilidade ambiental da região, principalmente pela dificuldade de aplicar uma gestão ou monitoramento adequado do impacto causado pela espécie no ambiente natural, além da sua atuação negativa nas teias tróficas aquáticas (Cintra et al., 2023b).

Os frequentes registros do peixe-leão na costa norte do Brasil confirmam as inferências efetuadas por Ferreira et al. (2015) estavam corretas. Segundo os autores, esperava-se que a invasão do peixe-leão na costa brasileira começasse mais perto da foz do Amazonas, o que não ocorreu, sendo registrado primeiramente no litoral do Rio de Janeiro. No entanto, a ocorrência constante de indivíduos adultos em todas as observações na costa norte, sugere que o peixe-leão está completando seu ciclo reprodutivo entre os recifes mesofóticos e a zona costeira, obtendo sucesso na permanência nestes novos habitats, devido à ausência de predadores e condições abióticas adequadas, e posteriormente migrando ativamente para outras localidades, tanto ao longo da costa brasileira como para águas internacionais (Cintra et al., 2022b). Uma das possíveis vias de introdução do peixe-leão na América do Sul pode ter ocorrido através das regiões costeiras e ilhas da Venezuela, na qual a espécie vem se disseminando das regiões do Mar do Caribe e posteriormente atreladas ao Grande Sistema de Recifes Amazônicos (GSRA) para a bioinvasão no Brasil (Nirchio et al., 2014; Cintra et al., 2022b). Loya-Cancino et al. (2023) alertam para o risco de bioinvasão pelo peixe-leão em cenários de mudanças climáticas, indicando a expansão do *P. volitans* para países circunvizinhos ao Brasil, como Uruguai e Argentina na fronteira Sul e a Guiana Francesa, Suriname e Guiana no limite Norte. Baseado neste trabalho com o registro mais ao norte do Brasil acende-se um alerta para o risco iminente de invasão do peixe-leão em águas da Guiana Francesa, podendo gerar grandes impactos ambientais na sua nova área de ocorrência, tais como já observado no Brasil, com

and its high occurrence in continental shelf regions and oceanic islands.

In conclusion, this work records the northernmost occurrence of *P. volitans* in Brazil, through its capture in artisanal fisheries. Additionally, it alerts environmental authorities to the creation of active measures to control the expansion of lionfish in Brazilian waters, in addition to the creation of protocols with society, researchers and environmental agencies for the proper management of the species in the environment. At the same time, we warn of the high risk of bioinvasion of *P. volitans* in the waters of French Guiana, indicating the expansion of the species to other South American countries, causing severe damage to native species and the ecosystem.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to thank the Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte-CEPNOR/ICMBio for the support and structure.

REFERENCES/REFERÊNCIAS

- 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. <https://doi.org/10.46732/actafish.2022.10.1.74-77>
- Cintra, I.H.A., Martins, D.E.G., Alves-Junior, F.A., Klautau, A.G.C.M., Santos, W.C.R., Marceniuk, A.P., Silva, K.C.A., Carvalho, M.F. & Barbosa, J.M. (2022b). Danger in shallow waters: lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) in amazon river plume, Amapá, Brazil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 10(2): 67-73. <https://doi.org/10.46732/actafish.2022.10.2.67-73>
- Cintra, I.H.A., Martins, D.E.G., Alves-Junior, F.A., Klautau, A.G.C.M., Santos, W.C.R., Marceniuk, A.P., Silva, K.C.A., Carvalho, M.F. & Barbosa, J.M. (2023a). New occurrences of lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) on the fisheries of the red snapper *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866) on the north coast of Brazil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources* 11(1): 1-8. <https://doi.org/10.46732/actafish.2023.11.1.01-08>
- Cintra, I.H.A., Martins, D.E.G., Klautau, A.G.C.M., Araújo-Junior, F.O., Silva, K.C.A., Nascimento, R.M. & Alves-Júnior, F.A. (2023b). The bioinvasion of lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus - 1758) in brazilian waters: an urgent necessity to create strategies to contain the expansion of the species in Brazil. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 16(7): 5797-5810. <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.7-036>
- Côté, I.M., Green, S.J., Hixon, M. (2013) Predatory fish invaders: Insights from Indo-Pacific lionfish in the western Atlantic and Caribbean. *Biological Invasions* 164: 50-61. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.04.014>
- 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), 1-5: e0123002. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123002>
- Haddad Jr., V., Giarrizzo, T. & Soares, M.O. (2022). Lionfish envenomation on the Brazilian coast: first report. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 55: 1-3.

a predação ativa de espécies nativas (incluindo fases larvais de peixes e crustáceos), e a sua alta ocorrência em regiões de plataforma continental e ilhas oceânicas.

Em conclusão, este trabalho registra a ocorrência mais ao norte do Brasil de *P. volitans*, através da sua captura na pesca artesanal. Adicionalmente, alertando as autoridades ambientais para a criação de medidas ativas de controle da expansão do peixe-leão em águas brasileiras, além da criação de protocolos junto à sociedade, pesquisadores e órgãos ambientais para o manejo adequado da espécie no ambiente. Deve-se alertar para o alto risco de bioinvasão do *P. volitans* em águas da Guiana Francesa, com indicativo da expansão da espécie para outros países da América do Sul, com danos severos às espécies nativas e ao ecossistema.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte-Cepnor/ ICMBio pelo aporte de suporte e infraestrutura.

- 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.J., Planes, S., ... 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. <https://doi.org/10.3354/meps09442>
- Liu, J.Y. [Ruiyu] (Ed.). (2008). *Checklist of marine biota of China seas*. Beijing: China Science Press. 1267 pp.
- Luiz, O.J., Santos, W.C.R., Marceniuk, 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. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02575-8>
- Loya-Cancino, K.F., Ángeles-González, L.E., Yañez-Arenas, C., Ibarra-Cerdeña, C.N., Velázquez-Abunader, I., Aguilar-Perera, A., Vidal-Martínez, V. (2023). Predictions of current and potential global invasion risk in populations of lionfish (*Pterois volitans* and *Pterois miles*) under climate change scenarios. *Mar. Biol.* 170(27), 1-14. doi <https://doi.org/10.1007/s00227-023-04174-8>.
- Nirchio, M., Ehemann, N., Siccha-Ramirez, R., Ron, E., Pérez, J.E., Rossi, A.R., Oliveira, C. (2014). Karyotype of the invasive species *Pterois volitans* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) from Margarita Island, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 62(4), 1365-1373.
- Soares, M.O., Feitosa, C.V., Garcia, T.M., Cottens, K., Vinicius, B., Paiva, S.V., Duarte, O., Gurjão, L., 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), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.956848>
- Soares, M.O., Pereira, P.H.C., Feitosa, C.V., Maggioni, R., Rocha, R.S., Bezerra, L.E.A., Duarte, O. S., Paiva, S.V., Noleto-Filho, E., Silva, M.Q.M., Csapo-Thomaz, M., Garcia, T.M., Arruda-Júnior, J.P.V., Cottens, K.F., Vinicius, B., Araújo, R., Eirado, C.B., Santos, L.P.S., Guimarães, T.C.S., ... Giarrizzo, T. (2023). Lessons from the invasion front: Integration of research and management of the lionfish invasion in Brazil. *Journal of Environmental Management*, 340 (117954), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117954>