



CRONOLOGIA DA INVASÃO DO PEIXE-LEÃO *Pterois* spp. NO ATLÂNTICO OCIDENTAL

*Chronology of the invasion of the lionfish *Pterois* spp. in Western Atlantic*

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra¹, Déborah Elena Galvão Martins², Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau³,
Marina Feitosa Carvalho⁴ & José Milton Barbosa⁵

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

³Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte - CEPNOR/ICMBio

^{4,5}Universidade Federal de Sergipe - UFS

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

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

Resumo Os peixes-leão *Pterois* spp., nativos das águas quentes e tropicais do Pacífico Sul e do Oceano Índico, incluindo o Mar Vermelho, está na atualidade, presente da costa dos EUA ao Brasil. O peixe-leão é um exemplo de invasão bem-sucedida e é o primeiro peixe marinho, não nativo, a se estabelecer em toda a costa ocidental do Oceano Atlântico, podendo incluir Fernando de Noronha. Neste contexto o presente estudo apresenta informações cronológica da invasão do peixe-leão no Atlântico Ocidental e no Brasil.

Palavras-chave: espécie exótica, espécie invasora, invasão biológica, diversidade.

Abstract The lionfish *Pterois* spp., native from the warm and tropical waters of the South Pacific and Indian Ocean, including the Red Sea, is currently present from the US coast to Brazil. The lionfish is an example of successful invasion and it is the first non-native marine fish to settle along the entire western coast of the Atlantic Ocean, including Fernando de Noronha. So, we present chronological information about the lionfish invasion at Western Atlantic and Brazil.

Key words: exotic species, invasive species, biological invasion, diversity.

Introdução

Os peixes-leão, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) e *Pterois miles* (Bennett, 1828), são atualmente considerados entre os invasores marinhos de maior sucesso na história das invasões aquáticas (Albins & Hixon, 2008). Ambos são nativos do Indo-Pacífico, com *P. miles* presentes do Mar Vermelho a Sumatra, e *P. volitans* principalmente no Pacífico ocidental (Froese & Pauly, 2021). Segundo González et al. (2009), enquanto a taxonomia tradicional indica que *P. volitans* (ou peixe-leão-vermelho) e *P. miles* (ou diabo firefish) compreendem duas diferentes espécies válidas (Schultz, 1986), estudos moleculares recentes sugerem que há incerteza na determinação se as duas entidades representam espécies ou populações (Kochzius et al., 2003; Whitfield et al., 2007). No entanto, os trabalhos reportados indicam o maior potencial invasivo de *P. volitans*.

O peixe-leão-vermelho *P. volitans*, na atualidade, está presente da costa dos EUA ao Brasil sendo um exemplo de invasão bem-sucedida e é o primeiro peixe marinho, não nativo do Oceano Atlântico, a se estabelecer em toda sua costa Oeste.

Espécimes adultos de peixe-leão são encontrados ao longo do leste dos EUA Costa de Cape Hatteras, Carolina do Norte, até a Flórida, Bermudas, Bahamas, e em todo o Caribe, incluindo Turks e Caicos, Haiti, Cuba, República Dominicana, Porto Rico, Saint Croix, Belize e México (Schofield et al., 2009). E no Brasil, foi reportado no Arraial do Cabo, estado do Rio de Janeiro (Ferreira et al., 2015), Fernando de Noronha (Luiz et al., 2021), estados do Amapá (Luiz et al., 2021) e do Pará (Cintra et al., 2022).

A invasão do Atlântico Noroeste pelo peixe-leão desenvolveu-se extraordinariamente rápida (Schofield, 2010; Betancur-R et al., 2011). E foi facilitada por várias características biológicas da espécie: grande potencial reprodutivo, ampla dispersão de larvas e ovos, uma dieta generalista, eficaz defesas anti-predatórias, plasticidade no uso do habitat (Morris-Jr., 2012; Cure, McIlwain, & Hixon, 2014), ingenuidade das presas, falta de predadores, parasitas e um ecossistema que favoreceu rápida expansão e estabelecimento (Morris-Jr. et al., 2009; Côté, Green, & Hixon, 2013). As espécies invasoras representam uma ameaça à integridade e funcionamento do ecossistema. Elas representam quase 40% de todas as extinções de animais e, portanto, são consideradas um dos maiores impulsionadores da perda de biodiversidade em escala global (Hassan, Scholes, & Ash, 2005).

O presente estudo apresenta informações cronológica da invasão do peixe-leão no Atlântico norte e sul do continente americano.

Material e Métodos

O trabalho teve como base de dados informações disponíveis na internet, tais como: artigos científicos, livros, sites, jornais, revistas e registros fotográficos disponibilizados de um projeto de pesquisa executado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte - CEPNOR/Instituto Chico Mendes de Biodiversidade - ICMBio (Figura 1).

Resultados e Discussão

Cronologia dos principais registros da invasão do peixe-leão-vermelho

Peixe-leão é o nome popular de peixes marinhos e venenosos do gênero *Pterois* Oken, 1817, com duas espécies válidas *P. miles* e *P. volitans*, cuja área nativa abrange o Mar Vermelho, o Oceano Índico e o Pacífico Ocidental (Schultz, 1986). O peixe-leão foi introduzido no Atlântico e apresentou rápida dispersão na Costa Leste dos EUA, Golfo do México e Caribe. E mais recentemente está invadindo o litoral brasileiro, inclusive o Arquipélago de Fernando de Noronha.

Segundo Ruttenberg et al. (2012) os peixes-leão foram relatados pela primeira vez no Oceano Atlântico ao largo da Flórida continental em 1985 (Whitfield et al., 2002, Morris-Jr. & Akins, 2009), mas avistamentos no sudeste dos EUA foram raros até o final da década de 1990. No início dos anos 2000, aumentaram os números os relatos em recifes offshore da Carolina do Norte (Morris-Jr. & Whitfield, 2009, Schofield, 2009). Nas Bahamas os peixes-leão apareceram em 2004, com rápido aumento da ocorrência e densidade (Green & Cote, 2009, Albins & Hixon, 2011). Segundo Schofield (2009, 2010), desde 2006, os peixes-leão se espalharam pelo Mar do Caribe, região tropical do Atlântico Noroeste e Golfo do México.



Figura 1. Peixe-leão-vermelho *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) capturado no Grande Sistema de Recifes do Amazonas, Amazônia, Brasil.

Os principais relatos que reportam as primeiras ocorrências do peixe-leão no Atlântico Ocidental, são os seguintes:

1) a primeira captura de peixe-leão reportada no Atlântico foi em 1985 em Dania Beach, Flórida (Morris-Jr. & Akins (2009). Avistamentos adicionais ocorreram em 1992, após a liberação acidental de seis peixes-leão de um aquário doméstico na Baía de Biscayne, Flórida (Courtenay, 1995). O peixe-leão-vermelho leão invadiu as águas da plataforma da costa leste dos EUA (Whitfield et al., 2002). Muitos outros relatos de peixe-foram documentados no sudeste da Flórida entre 1999 e 2003 por Semmens et al. (2004), que atribuiu muitos desses avistamentos a lançamentos por aquaristas. Enquanto, Morris-Jr. & Whitfield (2009) e Schofield (2009) reportaram a ocorrência da espécie na Carolina do Norte, EUA;

2) nas Bahamas, a ocorrência de peixes-leão foram reportadas por Green & Cote (2009) e Albins & Hixon (2011) e nas Ilhas Abacos, Bahamas houve registro de cinco exemplares: um indivíduo, com 132,2 mm de comprimento padrão (SL), (23°37,1'N, 75°54,8'W), em 4 de abril de 2006; dois adultos, cerca de 200 e 250 mm de comprimento total (TL), (26°55.4'N, 78°14.2'W), em 29 de julho de 2006, a 5 m de profundidade; dois exemplares, medindo 172 e 230 mm de SL, (27°13,2'N, 78°29,9'W), em 3 de agosto de 2006, a 5 m de profundidade (Snyder & Burgess, 2007);

3) a presença do peixe-leão foi reportada em Cuba em 2007 (Chevalier et al., 2008);

4) Nas Ilhas Caicos e Ilhas Turcas (território britânico no Caribe, nas proximidades do Haiti e República Dominicana). Claydon et al. (2012) estudaram as densidades e frequências de tamanho de peixes-leão em recifes profundos (10 a 30 m) e habitats rasos (algas marinhas, mangue, recifes protegidos e recifes expostos <5 m de profundidade) durante um período de quatro anos (2007 a 2010). Em dezembro de 2007, o peixe-leão foi observado apenas em habitats rasos e no fim de 2010, foi observado em todos os cinco habitats supracitados. Segundo o mesmo autor a densidade de ocorrência da espécie é 10 vezes maior em recifes profundos do que em algas marinhas, habitats rasos e mangue;

5) No Parque Nacional Submarino de Monte Cristi, República Dominicana houve registro desta espécie para a área marinha dominicana (19°53'45"N, 071°37'58"W), em 24 de maio de 2008, a 8 m de profundidade (Guerrero & Franco, 2008);

6) Em Santa Marta, Colômbia, o peixe-leão de 96 a 157mm, reportado em maio e junho de 2009, nas coordenadas 11°15'-11°20'N, 74°03'-74°13'W, em profundidades de 12 a 20 m (González et al., 2009);

7) No Sudeste do Mar do Caribe, Venezuela, foi reportado a presença de *P. volitans* em 23 localidades da costa venezuelana, sudeste do mar do Caribe: Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Playa Cal, Caraballeda e Puerto Carayaca e 30 coletados no Parque Nacional Morrocoy (Estado Falcón), Bahía de Cata, Ensenada de Cepe (Estado Aragua), Puerto Cruz, Chichiriviche de La Costa, Mamo, Catia La Mar, La Guaira, Macuto, Caraballeda (Estado Vargas) e Farallón Centinela (Dependências Federais). Novembro de 2009 a junho de 2010 (Lasso-Alcalá & Posada, 2010);

8) No Caribe Ocidental, proximidades de Cancún, México houve o primeiro registro de uma larva de peixe-leão *Pterois volitans* coletados do ictioplâncton no Atlântico (21°00.560'N, 86°12.470'W), em 10 de abril de 2010 (Vásquez-Yeomans et al., 2011);

9) Na Martinica, Índias Ocidentais Francesas, o peixe-leão-vermelho (*Pterois volitans*) foi registrado pela primeira vez (14°83'10.12"N, 61°80'51.09"W), em 1° de fevereiro de 2011. Três anos depois, apesar do controle de medidas para evitar o aumento das densidades populacionais do peixe-leão, a espécie já está bem estabelecida (Trégarot et al., 2015);

10) No Arquipélago de Los Frailes, Venezuela, houve o primeiro registro da presença de peixe-leão para sudeste do Mar do Caribe, em julho de 2011 (Fortunato & Avigliano, 2014);

11) Peixes-leão (n = 211) foram capturados no estuário do rio Loxahatchee (Flórida, EUA) entre agosto de 2010 e abril de 2011, com alguns indivíduos localizados até 5,5 km do oceano, com comprimentos padrão variando de 23 a 18 mm. Os indivíduos apresentaram estreita associação com habitats criados pelo homem (por exemplo, docas, paredões, detritos submersos), sugerindo que habitat alterados por ação antrópica podem facilitar a invasão (Jud et al., 2011);

12) No Golfo do México, Veracruz, México, um peixe-leão-vermelho foi capturado no Recife de Coral Anegada de Adentro. (19°13'0.7"N; 96°03'25"W), em 12 de janeiro de 2012. O local de coleta fica a cerca de 700 km (435 milhas) do local onde o primeiro peixe-leão foi capturado no sul do Golfo do México no final de 2009 (Santander-Monsalvo et al., 2012);

13) Em San Pedro, Tabasco, no sudeste do México dois espécimes de peixe-leão *Pterois volitans* foram encontrados pela primeira vez na costa sul de Tabasco, sudeste do México (18°39' 29,83"N, 92° 28' 52,49"W), em 30 de julho de 2013 e 10 de julho, 2014 (Wakida-Kusunoki & Amador-del-Ángel, 2015) (Tabela 1).

Tabela 1. Cronologia dos principais eventos reportados sobre a invasão do peixe-leão *Pterois volitans*.

Referência	Quando	Local	Pf (m)	Coordenada	L (mm)
Morris-Jr. & Akins (2009)	1985	Dania Beach, Flórida			
Courtenay (1995)	1992	Baía de Biscayne, Flórida			
Semmens et al. (2002)	1993-2003	Sudeste da Flórida, EUA			
Morris-Jr. & Whitfield (2009)	2000	Carolina do Norte, EUA			
Whitfield et al. (2002)	2000-2002	Costa Leste, EUA e Bermudas	1 a 42		
Green & Cote (2009) e Albins & Hixon (2011)	2004	Bahamas			
Snyder & Burgess (2007)	Abr, 2006	Ilhas Abacos, Bahamas	-	23°37,1"N, 75°54,8"W	132
	Jul, 2006		5	26°55,4"N, 78°14,2"W	200 e 250
	Ago, 2006		5	27°13,2"N, 78°29,9"W	172 e 230
Chevalier et al. (2008)	2007	Cuba			
Claydon et al. (2012)	2007 a 2010	Ilhas Turks e Caicos	<5 a 30		
	Dez, 2007	Habitats rasos	<5		
	Nov, 2010	Recifes profundos	30		75 a 227
		Algas marinhas Recifes abrigados			43 a 150 68 a 146
Guerrero & Franco (2008)	Mai, 2008	Monte Cristi, República Dominicana	8,2	19°53'45"N, 1°37'58"W	
Schofield (2009, 2010)	2008	Golfo do México América Central e Caribe			
González et al. (2009)	Mai, Jun, 2009	Santa Marta, Colômbia	12 a 20	11°15'-11°20'N, 74°03'-74°13'W	96-157
Lasso-Alcalá & Posada (2010).	Nov, 2009-jul, 2010	Sudoeste do Mar do Caribe, Venezuela		11°44'-11°58'N, 66°33'/57'W	
		Arquipélago de Los Roques			
		Plaiá Cal		10°33'11"N, 67°14'07"W	
		Carabaleda		10°37'18"N – 66°51'04"W	
Vásquez-Yeomans et al. (2011)	Abr, 2010	Puerto Carayaca		10°34'13"N – 67°08'01"W	
		Caribe Ocidental, México		21°00.560"N, 86°12.470"W	
Jud et al. (2011)	Ago, 2010 Abr, 2011	Estuário, rio Loxahatchee Flórida (5,5km do Mar)			23 a 185
Trégarot et al. (2015)	Fev, 2011	Martinica, Índias Ocidentais Francesas		14°83'18.12"N, 61°805'51.09"W	
Fortunato & Avigliano, (2014)	Jul, 2011	Arquipélago de Los Frailes, Venezuela			
Santander-Monsalvo et al. (2012)	Jan, 2012	Golfo do México, Veracruz, México			
Wakida-Kusunoki & Amador-del-Ángel (2015)	Jul, 2014	San Pedro, Tabasco, México		18°39' 29,83"N, 92° 28' 52,49"W	

A invasão do Atlântico ocidental pelo peixe-leão, nativo do Indo-Pacífico, ocorreu de forma alarmante. Dos primeiros registros em 1985 até 2020 a espécie povoou a costa atlântica americana e mexicana, incluindo o Golfo do México, America Central, Países do Caribe, Colômbia e Venezuela, como é possível visualizar a animação criada pela U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database.

Por outro lado, Bariche et al. (2013), reportam a captura de dois exemplares do peixe-leão *Pterois miles*. E citaram que antes desses registros, apenas um indivíduo havia sido registrado no Mediterrâneo em 1991 (Golani & Sonin, 1992), o que sugere que este espécime entrou pelo Canal de Suez, como outras centenas de organismos marinhos (Zenetos et al., 2012), ou liberados de cativeiro (Golani et al., 2002). Desde então, nenhum outro peixe-leão foi relatado, sugerindo que a espécie não tinha se estabelecido no Mar Mediterrâneo.

Anos após o primeiro registro do peixe-leão no Atlântico, que ocorreu em 1985, a espécie tornou-se uma grande ameaça para os corais e a biodiversidade de recifes no Atlântico ocidental e no Caribe, o que representa um dos piores cenários de invasão no ambiente marinho (Côté et al., 2013; Green et al., 2013) e deve causar um dos impactos ecológicos mais negativos entre todas as invasões marinhas (Albins & Hixon, 2011), pela velocidade de propagação que apresenta (Figura 2).

Registros para o Brasil

O peixe-leão ainda não tinha sido registrado no Brasil, possivelmente em função das fortes correntes do Orinoco e Amazonas (Luiz et al., 2012), o que não descarta a hipótese da invasão ter sido via Caribe. Ferreira et al. (2015) reportou a ocorrência do peixe-leão, avistado em fundo de recife por um grupo de mergulhadores recreativos, no Arraial do Cabo, Rio de Janeiro (22°57'8,69"S, 42°0'32,71"W), 10/05/2014, espécime adulto com 25 cm de comprimento total que foi depositado na coleção da Universidade Federal do Espírito Santo (Ciufes 3252). Luiz et al. (2021), reportaram a captura de quatro indivíduos adultos: dois coletados por pescadores no Amapá (Lat 3°58'30"N, Lon 49°28'30"W e Lat 2°34'15,6"N, Lon 48°34'1,2"W), primeiro, no dia 16 de setembro de 2020, com 20,0 cm de comprimento total, coletado em munzuá, na pesca do pargo, na profundidade: 100m, em fundo duro com esponjas e corais e o segundo a 70m de profundidade, com rede de lagosta; um exemplar com 21,0cm de comprimento total no Arquipélago de Fernando de Noronha: (Lat 03°49'58,8"S, Long 32°25'22,8"W), coletado no dia 21 de dezembro de 2020, por um operador local de turismo de mergulho, na profundidade de 2m (Ciufes 4187) e o outro no com 25,0 cm no Arraial do Cabo, Rio de Janeiro: (Lat 22°58'48"S, Long 41°59'2,4"W), 1 de março de 2015, a 10 m de profundidade (Figura 3). Até o momento ocorreu apenas um acidente, no dia 21 de abril de 2022, com um pescador em Bitupitá, estado do Ceará (Jornal O Povo Abr. 27, 2022). Cintra et al. (2022) faz o primeiro registro de *P. volitans* na plataforma continental do estado do Pará (Tabela 2).

Tabela 2. Principais reportes da ocorrência de peixe-leão no *Pterois volitans* no Brasil

Referência	Quando	Local	Pf (m)	Coordenada	L (mm)
Ferreira et al. (2015)	Mai, 2014	Arraial do Cabo, Rio de Janeiro		22°57'8,69"S, 42°0'32,71"W	250
Luiz et al. (2021)	Set, 2020	Sistemas recifais da Amazônia, Amapá,	70-100	Lat 3°58'30"N, Long 49°28'30"W	200
	Dez, 2020		70	Lat 2°34'15,6"N, Long 48°34'1,2"W	
	Mar, 2015	Fernando de Noronha	28	Lat 03°49'58,8"S, Long 32°25'22,8"W	210
	Fev, 2016	Arraial do Cabo, Rio de Janeiro	10	Lat 22°58'48"S, Lon 41°59'2,4"W	250
Labomar (2022)	Mar, 2022	Bitupitá, Barroquinha, e Itarema/Ceará Cajueiro da Praia e Luiz Correia/Piauí Jijoca de Jericoacoara, Camocim, Cruz e Acaraú/Ceará			
O Povo (Acidente com pescador)	Abr, 2022	Bitupitá, Barroquinha/Ceará			
Cintra et al. (2022)	2021	Pará	60-100	Lat 1°28'0,12"N a 2°31'59,88"N Long 47°7'59,88"W a 47°52'1,2"W	271-370

Os registros da presença de exemplares do peixe-leão no Brasil, na literatura: dois no Arraial do Cabo, estado do Rio de Janeiro, dois no Sistema de Recifes da Amazônia, estado do Amapá, um na Laje dos Cabos, Fernando de Noronha e 13 no Sistema de Recifes da Amazônia, estado do Pará estão postados na Figura 3.

É possível observar que os registros do peixe-leão estão restritos a áreas onde há atividades de mergulho e atividades pesqueiras em regiões coralíneas ou de currais, como é o caso de Bitupitá, no Ceará. Este fato, sugere que a espécie deve estar presente em muitas outras áreas ao longo da costa brasileira e que embora não tenham sido publicadas em veículos científicos, estão sendo relatadas em jornais ou publicações diversas.

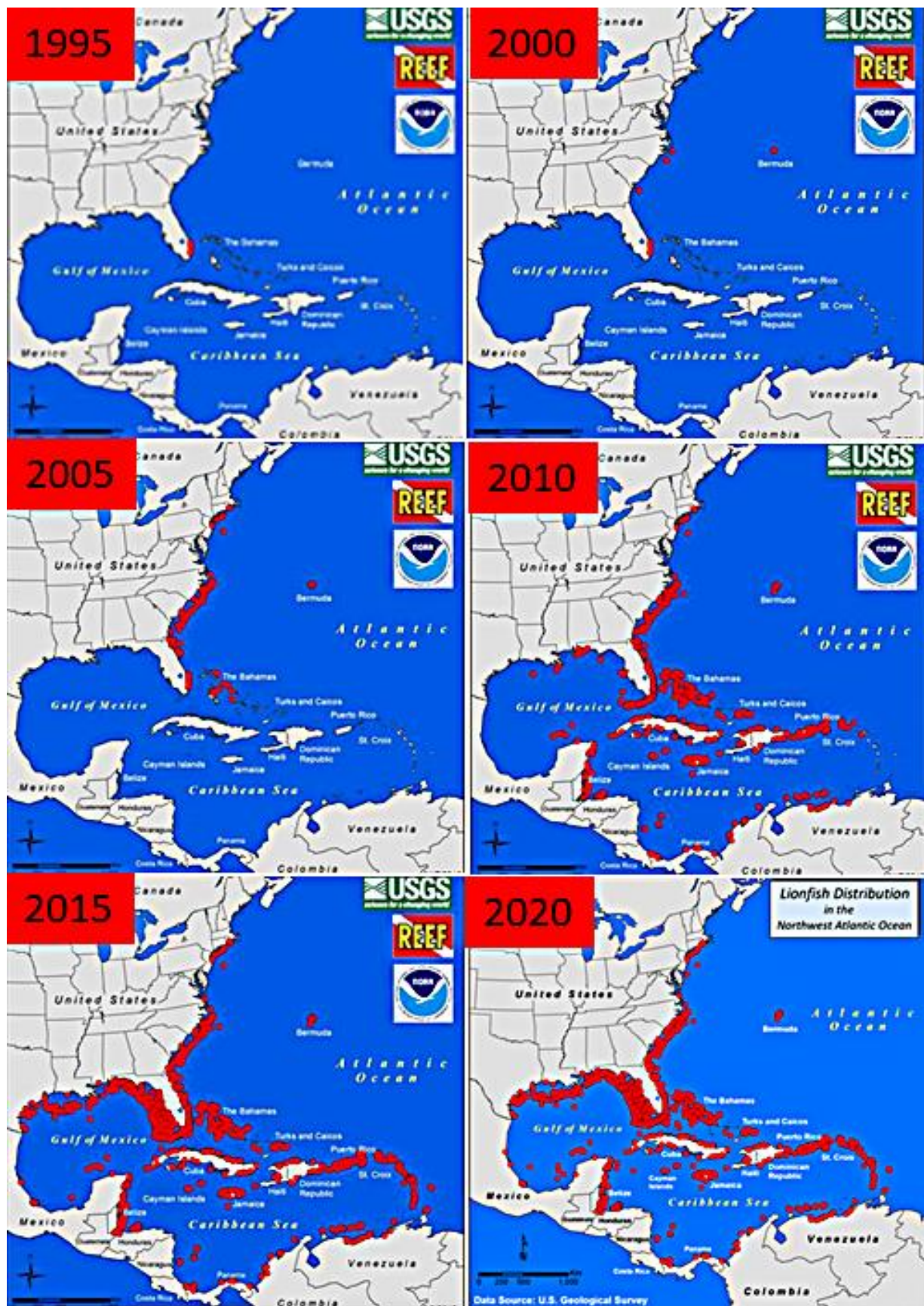


Figura 2. Cronologia da rápida dispersão do peixe-leão *Pterois volitans* no Atlântico Noroeste (pontos vermelhos), entre os anos de 1995 e 2020, após sua introdução em 1985. (Fonte de dados/mapa criado por: U.S. Geological/Sources/Usage: Public Domain).



Figura 3. Mapa com a ocorrência do peixe-leão *Pterois volitans* no Brasil (Elaborado a partir do Google Earth Pro).

Como os peixes-leão chegaram ao Brasil

É difícil estabelecer uma relação entre a dispersão dos peixes-leão da Flórida - onde supostamente foram lançados no meio ambiente por aquarofilistas - e as correntes marinhas da área. O que sugere as suposições de que o fato possa ter ocorrido a partir dos seguintes eventos:

a) ocorrência de outros lançamentos de exemplares de peixes-leão em águas brasileiras por aquarofilistas locais, no entanto esta hipótese é criticada por Ferreira et al. (2015) visto que o segundo os autores, o peixe-leão analisado aqui foi coletado na região de Cabo Frio, numa área pouco povoada, sem grandes lojas de aquários e pouquíssimos aquaristas. Embora, as sequências de DNA do peixe-leão brasileiro corresponderam à dos indivíduos caribenhos de *Pterois volitans*;

b) ter chegado no Arquipélago de Fernando de Noronha, via correntes, vindas do Mediterrâneo, onde está estabelecido (Bariche, et al., 2013) e daí para outras regiões via Corrente Equatorial e Corrente do Brasil;

c) ter superado a pluma do Orinoco e Amazonas, visto que estudos demonstram que essa barreira é porosa, ou seja, pode ser atravessada (Vicente, 2022);

d) via barreira de corais, visto que há uma longa barreira de corais que se estende da Guiana Francesa até o estado do Maranhão e abrange grande parte do litoral da Amazônia, incluindo a foz do Amazonas, o que se configuraria num corredor ecológico (Moura et al., 2016). Desta forma propiciando a propagação natural na costa brasileira.

Referências

- Bariche, M., Torres, M. & Azzurro, E. (2013). The presence of the invasive lionfish *Pterois miles* in the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science* 14 (2): 292-294, doi 10.12681/mms.428
- Albins, M.A. & Hixon, M.A. (2008). Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series* 367: 233-238, doi 10.3354/meps07620
- Albins, M.A. & Hixon, M.A. (2011). 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
- Betancur-R., R., Hines, A., Acero P., A., Ortí, G., Wilbur, A.E. & Freshwater, D.W. (2011). Reconstructing the lionfish invasion: insights into Greater Caribbean biogeography. *Journal of Biogeography* 38: 1281–1293, doi 10.1111/j.1365-2699.2011.02496.x
- Cintra, I.H.A., Klautau, A.G.C.M., Martins, D.E.G., Marceniuk, A.P., Santos, W.C.R. & Barbosa, J.M. (2022). 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
- Chevalier, P.O., Gutierrez, E., Ibarzabal, D., Romero, S., Isla, V., Calderin, J. & Hernandez, E. (2008). First record of *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae) for Cuban waters. *Solenodon* 7:37-40.
- Claydon, J.A.B., Calosso, M.C. & Traiger, S.B. (2012). Progression of invasive lionfish in seagrass, mangrove and reef habitats. *Marine Ecology Progress Series* 448: 119-129, doi 10.3354/meps09534
- Courtenay, W.R. (1995). Marine fish introductions in southeastern Florida. *American Fisheries Society, introduced fish section Newsletter* 4: 2-3.
- 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
- Côté, I.M., Green, S.J. & Hixon, M.A. (2013). Predatory fish invaders: insights from Indo-Pacific lionfish in the western Atlantic and Caribbean. *Biological Conservation* 164: 50–61, doi 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): e0123002, doi 10.1371/journal.pone.0123002
- Froese, R. & Pauly, D. (Eds). (2021). FishBase. World Wide Web electronic publication. version (08/2021). Disponível em <https://www.fishbase.org>
- Fortunato, R.C. & Avigliano, E. (2014). Presence of genus *Pterois* (Oken, 1817) (Scorpaeniformes, Scorpaenidae): extension of invasive range in Caribbean Sea and first published record for los Frailes Archipelago. *Journal of Fisheries Sciences.com* 8(2): 88-91, doi 10.3153/jfsc.com.2014011
- G1 Pernambuco, (2022, Abr. 27). Peixes-leão em Noronha: 49 animais são capturados em menos de um ano e meio, diz ICMBio. Reportagem de Ana Clara Marinho. Disponível em: g1.globo.com/pe/pernambuco/blog/viver-noronha/post/2022/04/27/peixes-leao-em-noronha-49-animais-sao-capturados-em-menos-de-um-ano-e-meio-diz-icmbio.ghtml
- Golani, D. & Sonin, O. (1992). New records of the Red Sea fishes, *Pterois miles* (Scorpaenidae) and *Pteragogus pelycus* (Labridae) from the eastern Mediterranean Sea. *Japanese Journal of Ichthyology* 39(2):167-169, doi 10.11369/jji1950.39.167
- González, J., Grijalba-Bendeck, M., Acero P, A. & Betancur-R, R. (2009). The invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus 1758), in the southwestern Caribbean Sea. *Aquatic Invasions* 4(3): 507-510, doi 10.3391/ai.2009.4.3.12
- Green, S.J. & Côte, I.M. (2009). Record densities of Indo-Pacific lion fishes on Bahamas coral reefs. *Coral Reefs* 28:107, doi 10.1007/s00338-008-0446-8
-

- Green, S.J., Tamburello, N., Miller, S.E., Akins, J.L. & Côte, I.M. (2013). Habitat complexity and fish size affect the detection of Indo-Pacific lionfish on invaded coral reefs. *Coral Reefs* 32: 413–42, doi 10.1007/s00338-012-0987-8
- Guerrero, K.A. & Franco, Á.L. (2008). First record of the Indo-Pacific red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) for the Dominican Republic. *Aquatic Invasions* 3(2): 267–268, doi 10.3391/ai.2008.3.2.21
- Hassan, R.M., Scholes, R. & Ash, N. (Eds.). (2005). Ecosystems and human well-being: current state and trends: findings of the Condition and Trends Working Group (Vol. 1). Washington, DC: Island Press.
- Jud, Z.R., Layman, C.R., Lee, J.A. & Arrington, 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
- Kochzius, M., Soller, R., Khalaf, M.A. & Blohm, D. (2003). Molecular phylogeny of the lionfish genera *Dendrochirus* and *Pterois* (Scorpaenidae, Pteroinae) based on mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 28: 396–403, doi 10.1016/S1055-7903(02)00444-X
- Labomar - Instituto de Ciências do Mar (2022) *Peixe-leão é detectado em águas do Nordeste*. Notícias. Data de publicação: 18 de março de 2022. Disponível em: <https://labomar.ufc.br/pt/peixe-leao-e-detectado-em-aguas-do-nordeste/>
- Lasso-Alcalá, O.M. & Posada, J.M. (2010). Presence of the invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), on the coast of Venezuela, southeastern Caribbean Sea. *Aquatic Invasions* 5(1): 53–59, doi 10.3391/ai.2010.5.S1.013
- Luiz, O.J., Madin, J.S., Robertson, D.R., Rocha, L.A., Wirtz, P. & Floeter, S.R. (2012). Ecological traits influencing range expansion across large oceanic dispersal barriers: insights from tropical Atlantic reef fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Science* 279: 1033–1040, doi 10.1098/rspb.2011.1525
- 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, doi 10.1007/s10530-021-02575-8
- Morris-Jr., J.A. (Ed.). (2012). Invasive lionfish: A guide to control and management. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series Number 1, Marathon, Florida, USA. 113 pp.
- Morris-Jr., J.A. & Akins, J.L. (2009). Feeding ecology of invasive lionfish (*Pterois volitans*) in the Bahamian Archipelago. *Environmental Biology of Fishes* 86: 389–398, doi 10.1007/s10641-009-9538-8
- Morris-Jr., J.A. & Whitfield, P.E. (2009). Biology, ecology, control and management of the invasive Indo-Pacific lionfish: an updated integrated assessment. Tech Mem NOS NCCOS 99. National Oceanic and Atmospheric Administration, Washington, DC.
- Morris-Jr., J.A., Akins, J.L., Barse A, Cerino D. and others. (2009). Biology and ecology of the invasive lionfishes, *Pterois miles* and *Pterois volitans*. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 61: 409–414, Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/236609157>
- 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
- O Povo (2022, Abr. 27). Peixe-leão causa primeiro acidente no Brasil após ataque a pescador cearense. Reportagem de Marília Serpa. Disponível em: www.opovo.com.br/noticias/ceara/2022/04/27/peixe-leao-causa-primeiro-acidente-no-brasil-apos-ataque-a-pescador-cearense.html
- O Povo (2022, Mai 10). Quarenta peixes-leão foram registrados no litoral cearense em 60 dias. Reportagem de Guilherme Martins. Disponível em: www.opovo.com.br/noticias/ceara/2022/05/10/quarenta-peixes-leao-foram-registrados-no-litoral-cearense-em-60-dias.html
- Ruttenberg, B.I. Schofield, P.J, Akins, J.L., Acosta, A., Feeley, A.M., Blondeau, J., Smith, S.G & Ault, J.S. (2012). Rapid invasion of Indo-Pacific lionfishes (*Pterois volitans* and *Pterois miles*) in the Florida Keys,

- USA: evidence from multiple pre- and post-invasion data sets. *Bulletin of Marine Science* 88(4): 1051–1059, doi 10.5343/bms.2011.1108
- Santander-Monsalvo, J., López-Huerta, I., Aguilar-Perera, A. & Tuz-Sulub, A. (2012). First record of the red lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758]) off the coast of Veracruz, Mexico. *BioInvasions Records*, 1(2): 121-124, doi 10.3391/bir.2012.1.2.07
- Schofield, P.J. (2009). Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atlantic and Caribbean Sea. *Aquatic Invasions* 4(3): 473-479, doi 10.3391/ai.2009.4.3.5
- Schofield, P.J. (2010). Update on geographic spread of invasive lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atla Ocean, Caribbean Sea and Gulf of Mexico. *Aquatic Invasions* 5: 117-122, doi 10.3391/ai.2010.5.S1.024
- Schultz, E.T. (1986). *Pterois volitans* and *Pterois miles*: two valid species. *Copeia* 3: 686-690, doi 10.2307/1444950
- Semmens, B.X., Buhle, E.R., Salomon, A.K. & Pattengill-Semmens, C.V. (2004). A hotspot of non-native marine fishes: evidence for the aquarium trade as an invasion pathway. *Marine Ecology Progress Series* 266: 239-244, doi 10.3354/meps266239
- Snyder, D.B & Burgess, G.H. (2007). The Indo-Pacific red lionfish, *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae), new to Bahamian ichthyofauna. *Coral Reefs* 26(1): 175-175, doi 10.1007/s00338-006-0176-8
- Trégarot, E., Fumaroli, M., Arqué, A., Hellio, C. & Maréchal, J.P. (2015). First records of the red lionfish (*Pterois volitans*) in Martinique, French West Indies: monitoring invasion status through visual surveys. *Marine Biodiversity Records* 8: 1-7, doi 10.1017/S1755267214001341
- Vásquez-Yeomans, L., Carrillo, L., Morales, S., Malca, E., Morris Jr., J.A., Schultz, T. & Lamkin, J.T. (2011). First larval record of *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae) collected from the ichthyoplankton in the Atlantic. *Biological Invasions* 13: 2635–2640, doi 10.1007/s10530-011-9968-z
- Vicente, J.P. (2022). Exuberante e temido, peixe-leão pode invadir costa brasileira em breve e impactar ecossistemas marinhos. *National Geographic*. Disponível em: www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2019/03/peixe-leao-perigoso-venenoso-caribe-indo-pacifico-brasil-rio-de-janeiro-invadir-costa-brasileira-invasor-predador
- Wakida-Kusunoki, A.T. & Amador-del-Ángel, L. E. (2015). First record of the red lionfish, *Pterois volitans*, on the coast of Tabasco, Mexico. *Hidrobiológica* 25:(2) 307-309. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/287330119>
- 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 10.1007/s10661-011-1912-2
- Whitfield, P.E., Hare, J.A., David, A.W., Harter, S.L., Muñoz, R.C. & Addison, C.M. (2007). Abundance estimates of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans/miles* complex in the Western North Atlantic. *Biological Invasions* 9: 53-64, doi 10.1007/s10530-006-9005-9
- Zenetos, A., Gofas, S., Morri, C., Rosso, A., Violanti, D. et al. (2012). Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union’s Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Patterns in introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science*, 13 (2), 328-352.