

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JOANNA DA SILVA SANTANA
THAYSE KARLA DA SILVA
YURI KAYKY NASCIMENTO SOUZA

**IMPACTOS AMBIENTAIS DO PEIXE-LEÃO *Pterois
volitans* (LINNAEUS, 1758) EM AMBIENTES
COSTEIROS: UM ALERTA PARA O LITORAL
NORDESTINO DO BRASIL**

RECIFE/2023

JOANNA DA SILVA SANTANA
THAYSE KARLA DA SILVA
YURI KAYKY NASCIMENTO SOUZA

**IMPACTOS AMBIENTAIS DO PEIXE-LEÃO *Pterois volitans*
(LINNAEUS, 1758) EM AMBIENTES COSTEIROS: UM ALERTA
PARA O LITORAL NORDESTINO DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Ciências Biológicas, do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA), como requisito parcial à obtenção do certificado de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof. Me. Paulo Braga Mascarenhas Júnior

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

S231i Santana, Joanna da Silva.
Impactos ambientais do peixe-leão *pterois volitans* (linnaeus, 1758) em ambientes costeiros: um alerta para o litoral nordestino do Brasil/ Joanna da Silva Santana; Thayse Karla da Silva; Yuri Kayky Nascimento Souza. - Recife: O Autor, 2023.
16 p.
Orientador(a): Me. Paulo Braga Mascarenhas Júnior.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2023.
Inclui Referências.
1. Bioinvasão. 2. Espécie Exótica. 3. Impactos Ecológicos. 4. Ecossistema. I. Silva, Thayse Karla da. II. Souza, Yuri Kayky Nascimento. III. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 159.9

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão a todos que contribuíram de maneira significativa para a realização desse trabalho acadêmico.

Primeiramente, agradecemos a Deus pela oportunidade da vida e saúde, também expressamos nossa profunda gratidão aos nossos familiares e amigos, que nos apoiaram e incentivaram ao longo dessa jornada.

Agradecemos imensamente ao nosso orientador Me. Paulo Braga Mascarenhas Júnior por toda a sua dedicação, parceria, paciência e sabedoria. Sua orientação desempenhou um papel fundamental na nossa formação acadêmica, seus insights valiosos foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Somos gratos pela cumplicidade que criamos ao longo desse ano, estivemos em todos os momentos unidos, nos apoiando durante as horas a fio que ficamos reunidos a fim de concluir esse desafio, nossa maturidade implicou para sermos cordiais e empáticos, mesmo nas horas de controversas, resultando em um estreitamento dos nossos laços de amizade.

Por fim, agradecemos aos nossos professores que nos acompanharam ao longo desses 4 anos, que nos ensinaram a importância da biologia e que foram exemplo de bons profissionais.

Este estudo representa uma parte importante na nossa jornada acadêmica, e agradecemos a todos que fizeram parte dela, direta ou indiretamente. Seu apoio e colaboração foram essenciais para o sucesso desse projeto.

"A ciência é mais do que um corpo de conhecimento; é uma maneira de pensar, uma maneira de duvidar, uma maneira de inquirir. A ciência está em constante evolução. O que é aceito como conhecimento hoje é substituído amanhã."
- Carl Sagan

"Se o mar estiver doente, sentiremos isso. Se morre, morremos. Nosso futuro e o estado dos oceanos são um."
- Sylvia Earle

RESUMO

A bioinvasão é um fenômeno que atinge negativamente a biodiversidade. O peixe-leão é uma espécie exótica invasora que tem atraído atenção, por causa dos danos causados ao ecossistema marinho. Este estudo visa debater os possíveis impactos decorrentes da bioinvasão do peixe-leão *Pterois volitans* em zonas costeiras do Nordeste brasileiro e realiza um delineamento cronológico no qual mapeia todos os registros dessa espécie alóctone na costa nordestina. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando artigos, teses, Tcc's, cartilhas e reportagens que foram organizados em uma planilha que serviu como base de dados, onde, posteriormente, foram filtrados de acordo com assuntos de interesses, nos quais, consideramos os temas "peixe-leão" e "bioinvasão marinha". Os resultados que obtivemos a partir dessa análise, evidenciam a velocidade da propagação do peixe-leão na costa do Nordeste do Brasil, tendo em vista que ele foi registrado em seis dos nove estados nordestinos, no período de um ano e quatro meses, servindo de alerta para o dano causado ao ecossistema pela sua introdução. A partir das informações obtidas, constatamos que a bioinvasão dessa espécie exótica representa um desafio significativo, pois sua atual distribuição indica sucesso na colonização. Constatamos que, é necessário esforços coordenados e envolvimento governamental e comunitário, é possível reduzir seus impactos e proteger os ecossistemas costeiros únicos do nosso litoral, promovendo a gestão sustentável dessa espécie invasora.

Palavras-chave: Bioinvasão; Espécie Exótica; Impactos Ecológicos; Ecossistema.

ABSTRACT

Invasion biology is a phenomenon negatively impacting biodiversity. The lionfish is an invasive exotic species that has garnered attention due to its detrimental effects on the marine ecosystem. This study aims to discuss the potential impacts resulting from the invasion of the lionfish, *Pterois volitans*, in the coastal zones of northeastern Brazil and provides a chronological overview mapping all records of this non-native species along the northeastern coast. To achieve this, a literature review was conducted using articles, theses, undergraduate theses, pamphlets, and news reports, which were organized into a database spreadsheet. Subsequently, they were filtered according to relevant topics, focusing on "lionfish" and "marine invasion." The results from this analysis highlight the rapid spread of the lionfish along the northeastern coast of Brazil, with records in six out of the nine northeastern states within a year and four months, serving as a warning about the ecosystem damage caused by its introduction. Based on the information obtained, it is evident that the invasion of this exotic species poses a significant challenge, as its current distribution indicates successful colonization. Coordinated efforts and government and community involvement are necessary to mitigate its impacts and protect the unique coastal ecosystems, promoting the sustainable management of this invasive species.

Keywords: Invasion Biology; Exotic Species; Ecological Impacts; Ecosystem.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

- Figura 1 - Coral-sol (*Tubastaea tagusensis*) (A) Siri Bidu (*Charybdis helleri*) (B).... 14
- Figura 2 - Peixe-leão erguendo seus espinhos devido à aproximação do mergulhador..... 15
- Figura 3 - Registro do peixe-leão como fauna acompanhante na pesca do Pargo, na região do Grande Sistema de Recifes do Amazonas (GSRA), Amapá..... 17

GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Artigos encontrados referente à bioinvasão do peixe-leão..... 19
- Gráfico 2 - Artigos publicados no Brasil..... 20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivo específicos	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Bioinvasão.....	12
3.2 Bioinvasão Marinha no Brasil.....	13
3.3 Biologia do <i>Pterois volitans</i>.....	15
3.4 Bioinvasão pelo <i>Pterois volitans</i>	16
4 DELINEAMENTO METODOLÓGICA	18
4.1 Plataforma de Busca e Termo de Pesquisa.....	18
4.2 Processo de Seleção de Estudos	18
5 RESULTADOS	19
6 DISCUSSÃO	21
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Bioinvasão é um conceito utilizado para definir o efeito causado por um organismo que invade e se estabelece em um local que não o pertence originalmente, cujo alguns dos principais efeitos negativos é a extinção de espécies nativas, que é ocasionado por competição ou predação, como também favorece a evolução das espécies invasoras que passam por processo de especiação, devido a serem geneticamente isoladas de suas populações originais (Pereira e Soares-Gomes, 2009).

O peixe-leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) pertence ao Indo-Pacífico e sua invasão é a mais rápida já registrada, entre peixes marinhos, ocupando áreas no Atlântico ocidental, Mar do Caribe e Golfo do México (Claydon et al., 2012). Mesmo sendo muito popular no aquarismo como peixe ornamental, tinha-se pouco conhecimento sobre a ecologia desses animais antes das bioinvasões (Morris Jr et al., 2009).

O *Pterois volitans* é uma espécie que possui uma rápida taxa reprodutiva, podendo colocar até 2 milhões de ovos fecundados por ano (Projeto de conservação recifal, 2018). Os organismos endêmicos não o reconhecem como predador nos ambientes onde ele é invasor, o que resulta em um rápido crescimento populacional devido às condições favoráveis para a sua adaptação (Germano et al., 2021). Sua aparência exuberante com cores em listras vermelhas, brancas e marrons, acaba atraindo os peixes para seu entorno o que resulta numa fácil predação de espécies endêmicas (Zelaya; Moreira, 2012).

O peixe-leão é uma das espécies com maior índice de invasão em ambientes marinhos (Ferreira et al., 2015). No Brasil, foi reportado, na costa litorânea, pela primeira vez no ano de 2014 em Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, e continuou se espalhando, onde foi novamente avistado em Fernando de Noronha, no ano de 2020, sendo esta a primeira aparição no arquipélago (Rosa; et al, 2022), o peixe-leão também foi relatado como fauna acompanhante na pesca comercial do peixe pargo (*Lutjanus Purpureus*) ao longo da plataforma governamental do Amapá, no grande sistema de Recifes Amazônicos (Cintra et al., 2023), onde foram coletados dois indivíduos adultos em 2020 (Cintra et al., 2022). Há também registro nas águas rasas do Estado do Piauí, no litoral oeste do Ceará (Haddad Jr; Giarrizzo; Soares, 2022)

onde houve um acidente com pescador em 2022, e o primeiro registro no Pará, na plataforma continental do Estado, também no ano de 2022 (Cintra et al., 2022).

As maiores preocupações com a população do peixe-leão nas áreas costeiras é que ela gera um desequilíbrio ecológico na fauna endêmica, ocasionando o seu declínio, que afeta a pesca, e o risco de acidentes que afeta diretamente pescadores e moradores das áreas litorâneas, estuarinas e costeiras. A presença de peixes-leão adultos é ainda mais preocupante, pois que indica que eles obtiveram sucesso no seu estabelecimento e já passaram pelo período reprodutivo (Cintra et al., 2022).

O peixe leão apresenta comportamento territorialista, ericando seus espinhos ao sentir-se ameaçado (Germano et al., 2021) colocando em risco pescadores e mergulhadores que passarão a ter contato com esses animais, visto que uma das características do gênero *Pterois* é a presença de espinhos espalhados pelo dorso, pelve e ânus, que se ligam a uma glândula que secreta entre 3 e 10mg de veneno por espinho, esta toxina possui capacidade de causar prejuízo a saúde humana, por causa da presença de uma proteína antigênica de alto peso molecular, que causa dor elevada, febre, e em casos mais graves, insuficiência circulatória e paralisia respiratória (Zelaya e Moreira, 2012).

Entender a problemática do peixe-leão é de suma importância, sendo assim, este trabalho tem o propósito de fazer uma breve síntese dos estudos já existentes, mundiais e nacionais, sobre a invasão do peixe-leão e os danos causados pelo mesmo, usando como parâmetro outros países que enfrentam esse mesmo tipo de impacto ambiental, e realizar um delineamento cronológico sobre os registros do *Pterois* nos estados do Nordeste brasileiro, Fornecendo embasamento científico para órgãos ambientais e assim poder auxiliar na tomada de medidas que possam mitigar os danos ecológicos no litoral nordestino, contribuindo assim para a manutenção da biodiversidade endêmica.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Analisar os impactos ambientais do Peixe-leão *Pterois volitans*, em ambientes costeiros, com ênfase à sua chegada ao litoral nordestino.

2.2 Objetivos específico

- Discutir os avanços da bioinvasão do peixe-leão em território nacional.
- Realizar um delineamento cronológico da propagação do *Pterois volitans* no Nordeste.
- Fazer um levantamento quantitativo dos trabalhos realizados referentes a bioinvasão do peixe-leão ao longo dos anos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Bioinvasão

De acordo com Williams e Grosholz (2008) as espécies invasoras são indivíduos que foram introduzidos e obtiveram sucesso se estabelecendo em um ambiente diferente da sua área de distribuição natural, causando um efeito negativo na biodiversidade endêmica, sendo assim são táxons introduzidos em um habitat que não lhe é natural, intencionalmente ou não, por ações humanas (Hulme, 2009).

Quando há inclusão de uma nova espécie que apresenta comportamento semelhante com alguma espécie nativa, eleva a competição pela necessidade de partilharem os recursos, esse aumento da dinâmica competitiva tem um alto potencial para reduzir a fecundidade, e conseqüentemente, o crescimento populacional e a sobrevivência da espécie nativa (Oliveira, 2016).

Os indivíduos invasores possuem vantagem competitiva devido à ausência de obstáculos naturais que controlavam sua população permitindo que esses animais aumentem sua população rapidamente e colonizando novos territórios se tornando uma espécie dominante (Souza, 2020).

As ações antrópicas estão relacionadas, direta ou indiretamente, aos processos invasivos, sendo o homem o principal responsável pela disseminação de potenciais invasores (Sakai et al., 2001). O aumento de atividade antrópicas de risco, como a criação de espécies exóticas potencializam a bioinvasão, assim como o aumento do tráfego marítimo (Oliveira, 2016). Existem três principais mecanismos que podem levar a introdução de uma espécie, sendo eles: Vetores de transporte, como aquarismo, plantas ornamentais e animais de estimação exóticos; Vetores de transporte, como, água de lastro e incrustações em plataformas e cascos de embarcações; Dispersão através de corredores, como, túneis e canais (Lopes, 2009).

Espécies introduzidas podem alterar a biologia e a dinâmica das espécies nativas (Mack et al., 2005). Processos ecológicos, como, por exemplo, competição e predação tem a capacidade de controlar o crescimento das populações, equilibrando o ecossistema por meio da partição de recursos (Oliveira, 2016), a invasão de uma espécie exótica pode mudar os processos e propriedades do ecossistema, principalmente, quando modificam a estrutura trófica do ambiente no qual a espécie invasora foi introduzida (Vitousek, 1990). Espécies invasoras são responsáveis por quase 40% da extinção de animais e são consideradas um dos maiores responsáveis pela perda da biodiversidade mundial (Cintra et al., 2022), estas espécies não provocam apenas impactos ambientais, elas também têm a capacidade de causar prejuízos significativos na economia, como por exemplo, na pesca, cultivo e até silvicultura (Mack et al., 2005).

3.2 Bioinvasão Marinha no Brasil

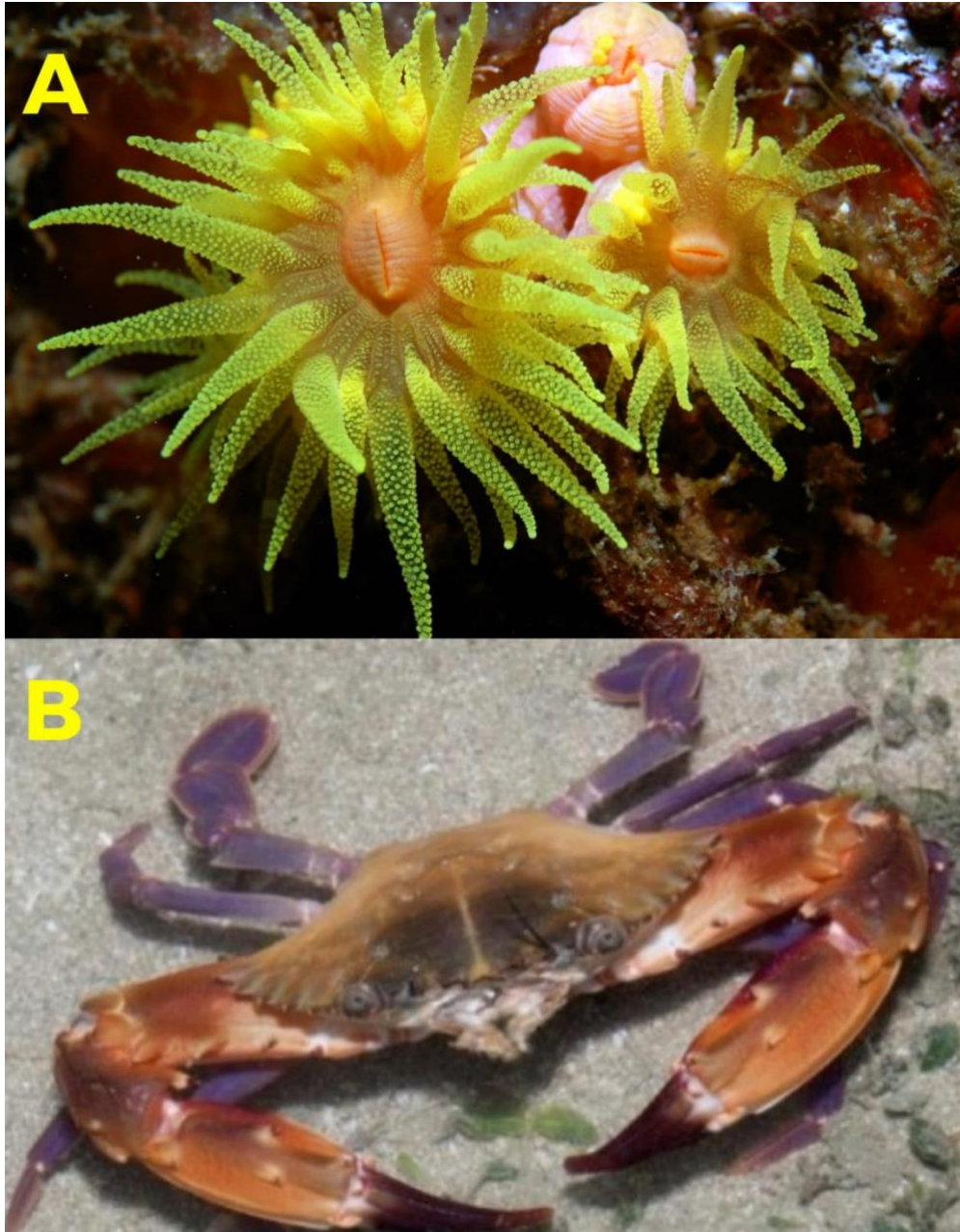
A costa brasileira se estende por mais de 8 mil quilômetros, e este grande litoral compreende uma grande variedade de ecossistemas marinhos, dada a essas características o país é um grande receptor e doador de organismos (Ferreira et al., 2009).

A introdução de novas espécies é comum a muito tempo e está diretamente ligada aos avanços tecnológicos, e o histórico da bioinvasão marinha no país pode ser dividido em três partes, descobrimento até o fim do século XIX; o século XX; e a partir do século XXI (Souza, 2009). Só de peixes estima-se que 13 espécies foram introduzidas (Oliveira, 2004).

Um exemplo de bioinvasão marinha no Brasil são os do Coral-sol (*Tubastraea spp.*), originais do Oceano Pacífico e Índico, foram reportados no país, pela primeira vez, no fim da década de 80, no qual se espalharam por mais de 3.000 Km na costa brasileira (Figura 1: A), e competem por alimento e luz com corais nativos.

Outro exemplo é o siri bidu (*Charybdis hellerii*) (Figura 1: B) que chegou ao Brasil através de embarcações e se estabeleceu no litoral baiano e hoje prejudica a atividade pesqueira e a biodiversidade se alimentando de vários organismos de valor comercial (Germano et al., 2021).

Figura 1: A: coral-sol (*Tubastaea spp*) e B: Siri Bidu (*Charybdis helleri*)



Fonte:ICMBio/Alexandre Ornellas. (A) e BUDAK, 2015. (B)

A estimativa dos prejuízos econômicos causados pelos impactos da invasão biológica é complicada devido à complexidade da dinâmica da invasão. Estimar os impactos requer a contabilização de características bioeconômicas, incluindo processos de propagação, controle e danos (Epanchin-Niell, 2017).

A conservação da biodiversidade marinha no Brasil ainda é atrasada em relação à legislação. As unidades de conservação são insuficientes em relação a extensão da costa e as iniciativas de conservação incluem apenas monitoramento da atividade pesqueira, inventários, educação ambiental, criação de áreas protegidas e

melhorias nas gestões já existem, apesar da gestão de atividade pesqueira ser precária, devido a pouca participação das comunidades envolvidas (Amaral, 2005).

3.3 Biologia *Pterois volitans*

Peixe-leão é o nome popular que se refere aos peixes marinhos venenosos do gênero *Pterois* (Cintra et al., 2023). Esses animais pertencem à família Scorpaenidae, uma das duas únicas famílias que possuem peixes marinhos venenosos (Soares et al., 2022).

São naturais das águas do Pacífico Sul e do Oceano Índico, o peixe-leão possui grande potencial reprodutivo, uma alimentação carnívora generalista, se alimentando de qualquer indivíduo que eles consigam colocar na boca e chegando a consumir até 6% do seu peso corporal diariamente, e defesas anti predatórias (Cintra et al., 2023), com espinhos que se eriçam lhe conferindo um tamanho maior e proteção ao menor sinal de ameaça (Germano et al., 2021) (Figura 2).

Figura 2: Peixe-leão erguendo seus espinhos devido à aproximação do mergulhador



Fonte: joakant/Pixabay (Domínio Público).

Esses animais também são generalistas de habitat, sobrevivem bem mesmo em águas com baixa salinidade, podendo expandir seu território para manguezais, estuários, fundos lodosos e recifes mesofóticos (Ferreira et al., 2015). Os indivíduos dessa espécie são territorialistas e sua defesa anti predatória é constituída por 18

espinhos espalhados pelo corpo, localizados no dorso, pelve e ânus e uma aparência exótica com cores em listras em tons de vermelho, branco e marrom. (Zelaya; Moreira, 2012).

Esses espinhos secretam toxinas neuromusculares com efeitos sistêmicos, que podem trazer muitas complicações para as vítimas de acidentes com essa espécie (Soares et al., 2022), porém seu veneno não traz risco de vida para humanos saudáveis (Germano et al., 2021).

3.4 Bioinvasão pelo *Pterois volitans*

Devido a sua beleza, este peixe sempre esteve presente em aquários privados e comerciais em todo o mundo (Haddad et al., 2015). o primeiro registro do peixe-leão no Atlântico foi em 1985, na Flórida (Cintra, 2022).

Em menos de 30 anos o peixe-leão expandiu rapidamente o seu território, cobrindo uma área de 7,3 milhões de Km², que abrange toda a costa leste dos Estados Unidos da América, Bermudas e toda a região do Caribe e o Golfo do México (Ferreira et al., 2015). Nos EUA a pesca predatória dessa espécie é permitida, inclusive sendo estimulada por competições com o objetivo de fazer um controle populacional (Germano et al., 2021).

O gênero *Pterois* tem a sua invasão considerada a mais rápida já documentada, em relação a um peixe marinho (Claydon et al., 2012). O esperado era que a invasão do peixe-leão na costa brasileira começasse mais perto do Foz do Amazonas, norte ou nordeste do país (Ferreira et al., 2015), porém, o primeiro registro foi feito em Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro, em 2014, depois foi novamente reportado no arquipélago de Fernando de Noronha, no ano de 2020, (Rosa et al., 2022). O indivíduo coletado está geneticamente associado a população do Caribe, que está a mais de 5 mil quilômetros do estado do Rio de Janeiro (Ferreira et al., 2015).

A invasão do peixe-leão *Pterois volitans* vem sendo cada vez mais observada ao longo do litoral brasileiro, ameaçando a biodiversidade e saúde humana. Além desses locais a ocorrência da espécie já foi identificada ao longo do Amapá, Pará, Piauí e Ceará (Soares et al., 2022). Essa espécie vem sendo reportado com frequência em atividades pesqueiras, artesanal e industrial (Cintra et al., 2023). A presença do peixe-leão na pesca do Pargo (*Lutjanus purpureus*) é um alerta de grande abundância da espécie na região, que pode gerar competição por recursos. Apesar

da pesca do Pargo ocorrer entre o Amapá e a Bahia, ao longo do norte e nordeste, apenas na região norte a espécie invasora foi identificada como fauna acompanhante (Figura 3) (Cintra et al., 2023) e a captura dessa espécie por diferentes métodos de pesca é um indicativo de um grande número de indivíduos no ambiente (Cintra et al., 2023).

Figura 3: Registro do peixe-leão como fauna acompanhante na pesca do Pargo, na região do Grande Sistema de Recifes do Amazonas (GSRA), Amapá.



Fonte: ACTA OF FISHERIES AND AQUATIC RESOURCES

A invasão do peixe-leão pode provocar um forte impacto na cadeia alimentar marinha, devido a sua alimentação generalista pode reduzir as populações de presas e, conseqüentemente, o alimento para predadores endêmicos, causando um efeito em cascata. Os animais de recifes são os mais afetados, incluindo espécies ecologicamente importante, como por exemplo, as garoupas (Bumber et al., 2018). No mar do Caribe foi identificado o declínio de espécies nativas devido a sua alimentação baseada em larvas de peixe e outros invertebrados (Cintra et al., 2023).

No Brasil, espera-se que a bioinvasão do peixe-leão tenha conseqüências ainda maiores do que nos recifes caribenhos, devido a menor riqueza de espécies e alto endemismo (Ferreira et al., 2015).

4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

4.1 Plataformas de busca e termos de pesquisa

O levantamento da literatura foi realizado em diferentes plataformas de buscas científicas, sendo estas: Scielo, Google acadêmico, sites oficiais como Ministério de Meio Ambiente (MMA), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible da Colombia, artigos, Tcc's, teses e cartilhas. Os artigos foram encontrados e identificados utilizando-se descritores referenciais, como a junção de palavras-chave com operadores booleanos, tais quais: “Bioinvasão”, “*Pterois volitans*”, “Lionfish”, “Bioinvasion AND Lionfish”, “Bioinvasion AND Brazil”.

Realizamos um levantamento dos registros de aparição no litoral nordestino do Brasil através do site de notícia G1, usamos palavras como: “Nordeste”, “peixe-leão”, “Incidente” e “peixe exótico”, para filtrar as notícias relevantes, com o objetivo de realizar um delineamento cronológico da propagação do peixe-leão no Nordeste.

4.2 Processo de seleção de estudos

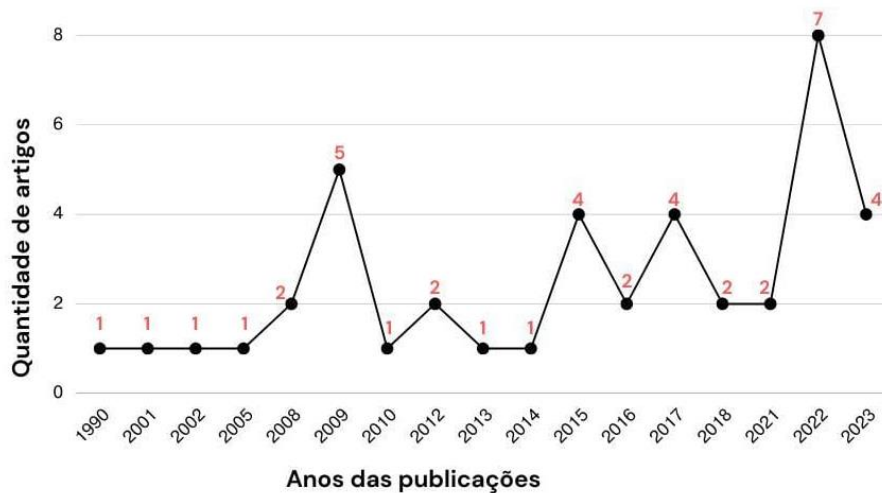
O estudo científico utilizado para construção dessa revisão de literatura foi em busca das informações sobre o tema nas bases de dados, utilizando-se dos descritores foi realizada por nós estudantes, mediante a análise do título e do resumo para a seleção de artigos de acordo com os critérios de inclusão que engloba os temas: peixe-leão, bioinvasão marinha, *Pterois volitans*. Foram considerados artigos publicados em inglês, português e espanhol no período de 1990 até o início de 2023, referentes à bioinvasão do peixe-leão, também foram levados em consideração as datas de aparição do peixe leão no litoral nordestino. Os artigos selecionados foram organizados em uma planilha e passaram por um filtro definido pelos critérios de exclusão, a partir de uma leitura completa dos textos feita por nós, abrangemos as informações sobre a bioinvasão marinha, biologia do *Pterois volitans*, relações econômicas e predatória do animal, assim como sua expansão e desequilíbrio ambiental.

A partir de uma seleção jornalística, o site do G1 foi o que apresentou maior número de reportagens referente ao registro do peixe-leão da costa Brasileira, sendo ele o único veículo de comunicação a publicar as aparição em seis dos nove estados do Nordeste.

5 RESULTADOS

Foi encontrado um conjunto com 41 artigos, referente à bioinvasão do peixe-leão, publicados entre 1990 e 2023, englobando três idiomas, dos quais 20 foram em inglês, 19 em português e dois em espanhol, nota-se um grande destaque para as pesquisas realizadas no ano de 2009 e no ano de 2022.

Gráfico 1: Artigos encontrados referente à bioinvasão do peixe-leão



Fonte: Autores, 2023

Entre os artigos selecionados, 13 deles abordaram o *Pterois volitans* em zonas costeiras no Brasil. Os primeiros trabalhos foram publicados em 2015, correspondendo aos primeiros registros do peixe-leão em águas brasileiras, e somente em 2022 essa bioinvasão ganhou uma certa notoriedade, com um aumento significativo do número de estudos, comparado aos anos anteriores, totalizando sete artigos publicados, assim evidenciado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Artigos publicados no Brasil

Fonte: Autores, 2023

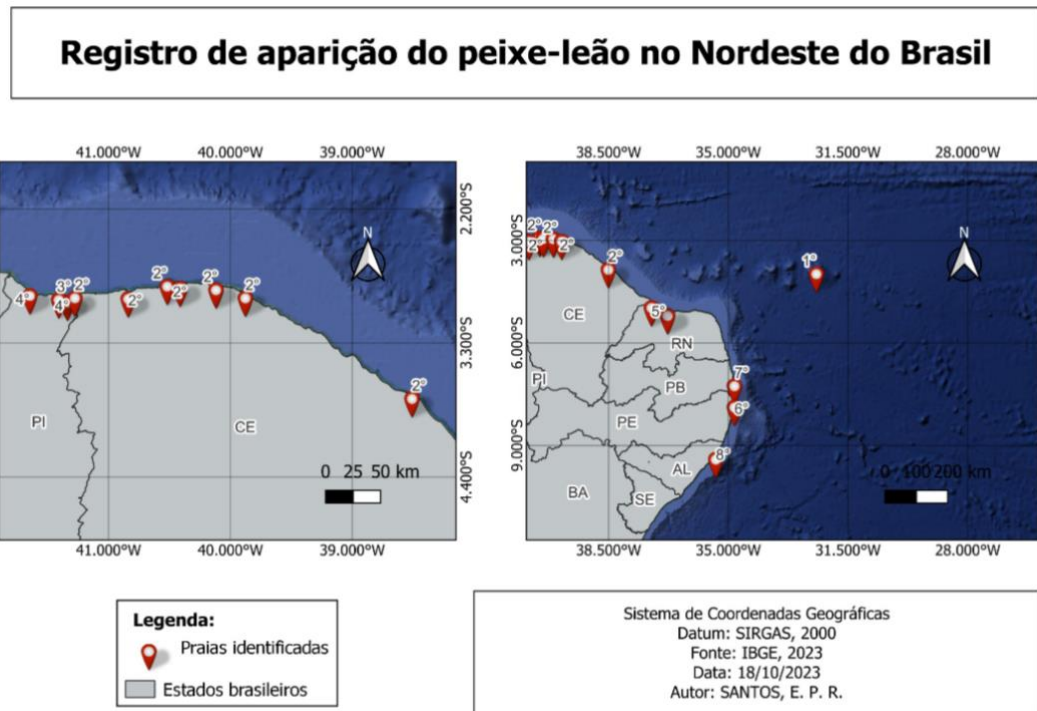
O quadro 1 é referente aos registros de aparição dessa espécie invasora no nordeste brasileiro, delineando de maneira cronológica o avanço da disseminação ao longo da costa. Como mostrado na tabela só a partir do ano de 2020 o *Pterois volitans* começou a se propagar pelo Nordeste brasileiro. Como evidenciado no Mapa 1 ele se mostra bastante disperso na região, estando presente em seis dos nove estados, tendo mais de um registro no Ceará, Piauí, Rio grande do Norte e Pernambuco. Até a data de escrita desse trabalho seu último registro foi feito em São Miguel dos Milagres no estado de Alagoas.

Quadro 1: Registro de aparição do peixe-leão no Nordeste em ordem cronológica

	LOCAL	ESTADO	DATA DA NOTÍCIA	FONTE
1º	Fernando de Noronha	PE	12/2020	G1 – NETV2
2º	Bitupitá	CE	04/2022	G1 – CE
	Fortaleza	CE	04/2022	G1 – CETV1
	Jijoca de Jericoacoara	CE	04/2022	G1 – CETV1
	Camocim	CE	04/2022	G1 – CETV1
	Preá	CE	04/2022	G1 – CETV1
	Acaraú	CE	04/2022	G1 – CETV1
	Itarema	CE	04/2022	G1 – CETV1
3º	Barra Grande	PI	04/2022	G1 – PITV2
4º	Luís Correia	PI	05/2022	G1 – PITV2
	Cajueiro da Praia	PI	05/2022	G1 – PITV2
5º	Tibau	RN	08/2022	G1 – RN
	Porto do Mangue	RN	08/2022	G1 – RN
6º	Itamaracá	PE	02/2023	G1 – NETV2
7º	João Pessoa	PB	04/2023	G1 – JPB1
8º	São Miguel dos Milagres	AL	08/2023	G1 – ALTV2

Fonte: Autores, 2023

Mapa 1: Pontos geográficos de aparição do peixe-leão.



Fonte: Santos, E. P. R.; 2023

6 DISCUSSÃO

Apenas 41 artigos sobre a temática foram publicados ao longo de um período extenso de 33 anos, segundo os nossos descritores de busca científica. É notável que, dentro do período anteriormente descrito, houveram dois anos que se destacaram na produção científica: 2009 e 2022. Esses achados além de fornecer

informações importantes para direcionar futuras pesquisas e políticas de gerenciamento de bioinvasões, também enfatizam a importância da necessidade da atenção global para lidar com as espécies exóticas que vêm modificando consideravelmente a distribuição da fauna nativa dos seus respectivos biomas, e a cada novo trabalho científico são reafirmados os danos à diversidade (Souza, 2018).

O crescente número de publicações, entre o período de 2015 a 2023, pode ser atribuído a diversos fatores, dentre eles, a preocupação com as implicações causadas por uma nova espécie invasora, que prejudicam o funcionamento do ecossistema (Oliveira, 2016), como também o aumento no número de registros do peixe-leão na costa brasileira, a sua presença na pesca comercial do pargo já vem trazendo riscos para os recifes amazônicos, localizados na região do Amapá (Cintra, 2023). Devido a alimentação ser mais generalista em ambientes invadidos, comparado com seu habitat natural, gera uma grande redução na biodiversidade endêmica, que é muito elevada. Experimentos em ambientes controlados mostraram que o *Pterois* foi um predador 2,5 vezes mais eficaz do que outro nativo de tamanho semelhante (Luiz, 2013).

A aparição do peixe-leão representa um marco importante na ecologia marinha da região nordestina, sua ampla distribuição indica que a espécie tem se estabelecido com sucesso no litoral, segundo observações realizadas, os registros do peixe-leão encontram-se principalmente em áreas de corais e regiões de currais, como por exemplo, o registro de Bitupitá, no Ceará. Observa-se que essa espécie está bastante dispersa no litoral nordestino, mesmo que essas informações não tenham sido documentadas em fontes científicas, mas sim reportadas em publicações diversas, como jornais, e seus múltiplos registros sugerem a necessidade de monitoramento contínuo e estratégia de controle (Cintra et al, 2022).

Nos anos de 2022 e 2023 houve um aumento notável na distância geográfica do peixe-leão, atingindo um perímetro 1.342 Km de extensão, ou seja, aproximadamente 40% do litoral nordestino, isso evidencia o alto potencial de colonização dessa espécie. Sob a ótica jornalística, o interesse no elevado número de registros demonstra uma preocupação com os impactos ambientais provenientes do peixe-leão, que afetam a economia e as populações litorâneas. Ao longo dos anos a elevação do número de indivíduos na costa do Nordeste, pode levar a uma redução significativa das populações de espécies com importância comercial, além de outras espécies endêmicas, podendo leva-las à extinção, não só causando prejuízos

econômicos e a biodiversidade como também a saúde da população local, devido ao perigo representado pelos espinhos do peixe-leão, sendo o seu envenenamento mais comum entre mergulhadores e pescadores (Haddad et al, 2015).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Graças às pesquisas compiladas neste trabalho foi possível debater os impactos da bioinvasão do peixe-leão na região do Nordeste do Brasil, evidenciando a rápida disseminação através de um mapeamento temporal dos registros dessa espécie invasora, possibilitando realizar projeções futuras sobre os danos causados a longo prazo, assim salientando a importância para a execução de medidas mitigatórias.

Concluimos que, o aumento no número de trabalhos nos últimos anos mostra uma preocupação crescente referente à bioinvasão do peixe-leão, que contribui para o desequilíbrio das espécies endêmicas, possivelmente trazendo prejuízos econômicos. Observamos também, que o aumento geográfico da ocorrência dessa espécie exótica e potencialmente invasora no nordeste brasileiro indica que ela vem obtendo sucesso em sua colonização.

Dadas as problemáticas apresentadas é imprescindível que algumas medidas sejam tomadas, tais como, a criação de um programa de controle e monitoramento contínuo, que inclua a promoção do consumo sustentável do peixe-leão, o estabelecimento de áreas de pesca regulamentadas, a educação ambiental para comunidades locais e o incentivo à participação da sociedade em programas de erradicação. Além disso, é de suma importância efetuar melhorias na legislação de unidades de conservação que atuam nos estados, de forma a obter uma fiscalização intensiva na realização das atividades turísticas e pesqueiras.

A escassez de estudos encontrados, denota pouco conhecimento sobre os reais impactos atribuídos a essa espécie exótica, por isso, é imperativo fortalecer a cooperação regional de produções científicas para abordar esse problema de forma eficaz e garantir a preservação dos ecossistemas costeiros do Nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. C. Z.; JABLONSKI, S. **Conservação da biodiversidade marinha e Costeira no Brasil**, 2005.
- BUMBEER, J., da Rocha, RM, Bornatowski, H. et al. **Prevedo os impactos da invasão do peixe-leão (*Pterois volitans*) em um ecossistema costeiro do sul do Brasil**, 2018.
- CINTRA, Israel Hidenburgo Aniceto et al. **Cronologia da invasão do peixe-leão *Pterois spp.* no atlântico ocidental**. Acta of fisheries and aquatic resources. 2022.
- CINTRA, Israel Hidenburgo Aniceto et al. **Novas ocorrências de peixe-leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) na pesca do pargo *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866) na costa norte do Brasil**. Acta of fisheries and aquatic resources, 2023.
- CLAYDON, John Alexander Brightman; CALOSSO, Marta Caterina; TRAIGER, Sarah Beth. **Progression of invasive lionfish in seagrass, mangrove and reef habitats**. 2012.
- DE OLIVEIRA, Márcia Divina. **Introdução de espécies-uma das maiores causas de perda de biodiversidade**. 2004.
- EPANCHIN-NIELL, R. S. **Economics of invasive species policy and management**. Biological Invasions, 2017.
- FERREIRA, Carlos Eduardo Leite et al. **Marine bioinvasions in the Brazilian coast: brief report on history of events, vectors, ecology, impacts and management of non-indigenous species**. Biological invasions in marine ecosystems: ecological, management, and geographic perspectives, 2009.
- FERREIRA, Carlos EL et al. **First record of invasive lionfish (*Pterois volitans*) for the Brazilian coast**, 2015.

GERMANO, Arthur; SALMAZO, Julia R.; SEMPREGOM, Thais R.; ILHO, Rodrigo; SILBERSCHMIDT, Juliane; PEIRÓ, Douglas F. **Peixe-leão: Belo e perigoso!** Bióicos, 2021.

HADDAD JUNIOR, Vidal; GIARRIZZO, Tommaso; SOARES, Marcelo de Oliveira. **Lionfish envenomation on the Brazilian coast: first report.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2022.

HADDAD, Vidal et al. **Report of 15 injuries caused by lionfish (pterois volitans) in aquarists in Brazil: a critical assessment of the severity of envenomations.** Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases. 2015

LOPES, R. M. **Informe Sobre as Espécies Exóticas Invasoras Marinhas no Brasil.** Ministério do Meio Ambiente, 2009.

LUIZ, Osmar J. et al. **Perspectives for the lionfish invasion in the South Atlantic: Are Brazilian reefs protected by the currents?.** Marine Ecology Progress Series, v. 485, p. 1-7, 2013.

MACK R. N., S. D. et al. **Biotic Invasions: Causes, Epidemiology, Global Consequences, and Control.** Bulletin of the Ecological Society of America, 2005.

MORRIS JR, James A. et al. **Biology and ecology of the invasive lionfishes, *Pterois miles* and *Pterois volitans*.** 2009.

OLIVEIRA, Diogo Nunes de. **Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor *Charybdis hellerii*.** 2016.

PEREIRA, Renato C.; SOARES-GOMES, Abílio. **Biologia Marinha. 2ª ed.** Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

Philip E. Hulme. **Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization,** 2009.

PROJETO DE CONSERVAÇÃO RECIFAL. **Os perigos do peixe-leão**, 2018.

ROSA, Hellen Cristina; Raimundo, Matheus da Silva. **Importância do monitoramento e controle do Peixe-leão *Pterois volitans* (Linnaeus 1758) na costa de Fernando de Noronha**, 2022.

SAKAI, A. et al. **The population biology of invasive species**. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 2001.

SOUZA R. et al. **Non-indigenous invasive bivalves as ecosystem engineers** **Biological Invasions**. 2009.

SOUZA, Ávila Pricila Silva Lins. **Bioinvasão: impacto potencial de espécies invasoras na zona costeira marinha**. 2018.

SOUZA, Rosa Cristina Corrêa Luz de; CALAZANS, Sálvio Henrique; SILVA, Edson Pereira. **Impacto das espécies invasoras no ambiente aquático**. Ciência e cultura, 2009.

VITOUSEK, P. M. **Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem studies**. Oikos. 1990.

WILLIAMS, S. L.; GROSHOLZ, E. D. **The Invasive Species Challenge in Estuarine and Coastal Environments: Marrying Management and Science**. Estuaries and Coasts, 2008.

ZELAYA, Mario A. **Moreira. Toxic Effects and Management of Injuries caused by the Lion Fish (*Pterois volitans*, *P. miles*)**. Rev. Fac. Cienc. Méd, 2012.