

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BACHARELADO CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS

CYNTHIA LARISSA SANTOS DE PAULO  
LUIZ HENRIQUE PORTELA DE HARMONIA  
MARCOS ANTÔNIO DA SILVA OLIVEIRA

**IMPACTOS DA PESCA NA CONSERVAÇÃO DOS  
CAVALOS-MARINHOS NO BRASIL**

RECIFE/2023

CYNTHIA LARISSA SANTOS DE PAULO  
LUIZ HENRIQUE PORTELA DE HARMONIA  
MARCOS ANTÔNIO DA SILVA OLIVEIRA

## **IMPACTOS DA PESCA NA CONSERVAÇÃO DOS CAVALOS-MARINHOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em  
Ciências Biológicas do Centro Universitário Brasileiro  
- UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão  
do curso.

Orientador(a): Profa. Dra. Lilian Flores

RECIFE

2023

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

P324i Paulo, Cynthia Larissa Santos de.  
Impactos da pesca na conservação dos cavalos-marinhos no Brasil/  
Cynthia Larissa Santos de Paulo; Luiz Henrique Portela de Harmonia;  
Marcos Antônio da Silva Oliveira. - Recife: O Autor, 2023.  
28 p.

Orientador(a): Dra. Lilian Flores.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro - UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2023.

Inclui Referências.

1. *Hippocampus*. 2. Bycatch. 3. Aquicultura. 4. Preservação. I.  
Harmonia, Luiz Henrique Portela de. II. Oliveira, Marcos Antônio da Silva.  
III. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 573

## RESUMO

Os cavalos-marinhos são peixes teleósteos incluídos na família *Syngnathidae* e pertencem ao gênero *Hippocampus*, que abrange todos os cavalos-marinhos existentes. No Brasil, há a ocorrência de três espécies: *Hippocampus Reidi*, *Hippocampus Erectus* e *Hippocampus Patagonicus*. A degradação de habitat, a poluição e a intensa pesca para exploração comercial colocaram esses animais em um estado de vulnerabilidade. A pesca é uma das maiores causas no declínio populacional de cavalos-marinhos, como constatado neste trabalho, ela acontece por todo o litoral brasileiro, sendo ela artesanal realizada por comunidades pesqueiras ou industrial realizada por pescadores de grande escala. Esse trabalho tem como objetivo avaliar o impacto da pesca na conservação de cavalos-marinhos no Brasil. Foram analisados artigos científicos que continham informações sobre a biologia, pesca e estado de conservação de cavalos-marinhos no Brasil. Observou -se que a pesca e o comércio das várias espécies de cavalos-marinhos ocorrem por todo território brasileiro. Há uma maior prevalência de pesca de *Hippocampus Reidi*, em sua maioria pela pesca acidental (bycatch). Também se observou pouco interesse dos órgãos públicos sobre a conservação desses animais, em que as regulamentações para comércio de cavalos-marinhos se mostram ineficientes na conservação em questões que afetam a produção, o comércio e a manutenção das populações naturais desses animais no país. Observou -se uma grande deficiência de dados sobre a pesca de cavalos-marinhos em escala nacional, evidenciando a falta de interesse pelo assunto. Por isso, se faz necessário que haja maiores estudos com foco na análise dos impactos da pesca, pesca sustentável de cavalos-marinhos levando em consideração a importância econômica e ecológica desses animais, tanto a nível nacional quanto internacional.

**Palavras-chave:** *Hippocampus*. Bycatch. Aquicultura. Preservação.

## ABSTRACT

Seahorses are teleost fish included in the *Syngnathidae* family and belong to the genus *Hippocampus*, which encompasses all existing seahorses. In Brazil, three species occur: *Hippocampus Reidi*, *Hippocampus Erectus* and *Hippocampus Patagonicus*. Habitat degradation, pollution and intense fishing for commercial exploitation have placed these animals in a vulnerable state. Fishing is one of the biggest causes of seahorse population decline, as shown in this work, it occurs throughout the Brazilian coast, whether artisanal carried out by fishing communities or industrial carried out by large-scale fishermen. This work aims to evaluate the impact of fishing on seahorse conservation in Brazil. Scientific articles containing information about the biology, fishing and conservation status of seahorses in Brazil were analyzed. It was observed that fishing and trade of various species of seahorses occur throughout Brazilian territory. There is a greater prevalence of *Hippocampus Reidi* fishing, mostly through incidental fishing (bycatch). There was also little interest from public bodies in the conservation of these animals, with regulations for the trade of seahorses proving to be inefficient in conserving issues that affect the production, trade and maintenance of natural populations of these animals in the country. There was a great lack of data on seahorse fishing on a national scale, highlighting the lack of interest in the subject. Therefore, there is a need for further studies focusing on analyzing the impacts of fishing, sustainable seahorse fishing, taking into account the economic and ecological importance of these animals, both nationally and internationally.

**Keywords:** *Hippocampus*. Bycatch. Aquaculture. Preservation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 — Cavalo-marinho-de-focinho-longo ( <i>Hippocampus Reidi</i> ) macho (esquerda) e fêmea (direita) avistados em 2001. ....	10
Imagem 2 — Cavalo-Marinho-Raiado ( <i>Hippocampus Erectus</i> ) encontrado no golfo do México em 2009.....	11
Imagem 3 — Cavalo-marinho-patagônico ( <i>Hippocampus Patagonicus</i> ) encontrado entre corais esponjosos em 2013.....	12
Imagem 4 — A: Cavalos-marinhos comercializados através da internet. B: Cavalos-marinhos secos e conchas comercializados na praia de Guarapari- ES. C: Cavalos-marinhos <i>Hippocampus Heidi</i> capturados destinados para aquarofilia em uma empresa exportadora de ornamentais marinhos no estado do Espírito Santo.....	18
Imagem 5 — Distribuição geográfica das operações de aquicultura de cavalos-marinhos.....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Registo de espécies de cavalos-marinhos encontrados nos estados que apresentaram registo de pescas de cavalos-marinhos ..... 23

Tabela 2 —Registo do tipo de pesca encontrada em cada Estado onde foi registrada a pesca de cavalos-marinhos..... 27

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>09</b>
2.1 Objetivo geral.....	09
2.2 Objetivos específicos.....	09
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
3.1 Biologia geral dos cavalos-marinhos.....	10
3.2 Tipos de pesca.....	13
3.3 Bycatch.....	14
3.4 Impactos da pesca em cavalos-marinhos .....	15
3.5 Pesca sustentável de cavalos-marinhos .....	16
<b>4 DELIAMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>19</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A pesca é importante para a renda e o fornecimento de alimentos. Em 2016, foram capturadas 171 milhões de toneladas, gerando vendas estimadas em 362 bilhões de dólares (Fao, 2018). No entanto, a pesca industrial causa impactos significativos, especialmente devido à pesca acidental ou "bycatch". Isso pode reduzir a quantidade de uma espécie, afetando sua reprodução, crescimento e maturação, e resultando em consequências ecológicas, sociais e econômicas (Gislason, 2003; Agardy, 2000).

Os cavalos-marinhos são peixes teleósteos, pertencentes à família *Syngnathidae*, com morfologia especial caracterizada pela presença de uma boca tubular, sem dentes, perda da nadadeira caudal, cauda preênsil e eixo corpóreo vertical (Lin *et al.*, 2016). Outra característica interessante é que as fêmeas de cavalo-marinho depositam os ovos em uma bolsa incubadora nos machos, no qual os ovos são fecundados, e os embriões são providos de nutrição, oxigênio e um ambiente controlado até o nascimento. (Vincent, Foster, Koldewey, 2011). Estes animais vivem em habitats como manguezais, recifes de corais, estuários e macroalgas, os quais estão sujeitos a intensa ação antrópica o que acarreta danos físicos ao habitat, poluição química, eutrofização, mudanças na qualidade da água, invasão de espécies e mudanças climáticas (Vincent, Foster, Koldewey, 2011).

A pesca é uma atividade destinada basicamente à alimentação e ao comércio e, por isso, enquadra-se em quatro categorias: Pesca comercial, pesca industrial, pesca de peixes ornamentais e pesca de subsistência levando em consideração critérios econômicos, geográficos e grau de profissionalização dos indivíduos nela envolvidos. (Barthem *et al.* 1997).

Os cavalos-marinhos em geral habitam locais de fácil acesso às populações humanas, tais como ambientes estuarinos como recifes, baías e manguezais, o que os torna suscetíveis à exploração comercial e a poluição gerada por essas populações (Dias *et al.* 2002, Rosa *et al.* 2002). Essas espécies estão ameaçadas ou sobre exploradas, por dois principais agentes: a pesca comercial direta ou indireta para os mais variados fins e a degradação do seu ambiente. (Lourie *et al.* 1999; Silveira 2001). Nesse contexto, estuários, manguezais e baías foram transformados em corpos receptores de efluentes domésticos e industriais com ou sem tratamento prévio; a

especulação imobiliária, os aterramentos e a retirada da mata ciliar também promoveram a descaracterização do ambiente natural (Lourie *et al.* 1999; Silveira 2001).

A sustentabilidade de recursos pesqueiros foi inicialmente instalada com o objetivo de obter o rendimento máximo sustentável, mas com o tempo foi se desenvolvendo e incluindo maximização dos benefícios sociais e econômicos da pescaria (Castello, 2007). Os cavalos marinhos são de suma importância comercial a serem listados nos Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas CITES (Cites, 2003), o que demonstra que mesmo com sua importância ecológica a pesca e consumo desse animal é de suma importância para diversos grupos que têm a pesca e comercialização desses animais como fonte de renda. Existem diversos estudos com o objetivo de melhorar a gestão de pesca como o de implementação de um limite único do tamanho mínimo que estabelece uma restrição mínima de 10 cm que ajudaria a manter a reprodução dos animais antes de serem pescados (Foster, Vincent 2005). Também existem estudos voltados para criação em cativeiro e aquicultura, atualmente existem pelo menos 13 espécies em pesquisa para se analisar seu potencial de cultivo (Koldewey, Martin-Smith 2010).

O presente trabalho tem como objetivo enriquecer o conhecimento do papel dos cavalos marinhos tanto em questão econômica quanto ecológica no litoral brasileiro e evidenciar os impactos da pesca sobre populações naturais. É de extrema importância que existam estudos que explorem a pesca como fator primordial na conservação e sustentabilidade de cavalos-marinhos, principalmente devido a deficiência de dados sobre o assunto. Os resultados obtidos auxiliarão no melhor entendimento desses animais para fins de manejo, conservação e comércio no país.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar os impactos da pesca sobre os cavalos-marinhos, propondo medidas de proteção para as espécies.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar as espécies de cavalo-marinho mais afetadas pela pesca;
- Estimar qual região do Brasil tem o maior índice de pesca de cavalos-marinhos;
- Identificar o tipo de pesca que mais causa danos aos cavalos-marinhos;
- Elucidar projetos e pesquisas que estão sendo feitos com o objetivo de diminuir o impacto da pesca nos cavalos-marinhos.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Biologia geral dos cavalos-marinhos

O cavalo-marinho é um peixe ósseo de corpo estreito e focinho longo. Ele pertence à família *Syngnathidae* e é encontrado nas águas litorâneas e estuarinas do Brasil. O cavalo-marinho é carnívoro e se alimenta de presas vivas, utilizando a sucção para capturá-las. Essa espécie é conhecida por ser um caçador habilidoso (Silveira, 2005; Rosa, 2005).

O *Hippocampus Reidi*, conhecido como cavalo-marinho de focinho longo, devido ao tamanho deste. Seu comprimento registrado é de pouco mais de 200 mm e sua coloração é variável, porém, muitas vezes são manchados com pontos marrons ou pretos e numerosos pequenos pontos brancos (Lourie *et al.*, 2004; Silveira, 2005). *Hippocampus Reidi* está distribuído geograficamente do Canadá ao Brasil. Habita algas marinhas, raízes de mangue, estruturas artificiais, corais, esponjas, entre outros e são normalmente encontrados em profundidades entre 15-55 m (Lourie *et al.*, 1999; Silveira, 2011; Vari, 1982;). *Hippocampus Reidi* é coletado e comercializado nas Américas como peixes de aquário, medicina popular e para fins religiosos.

**Imagem 1:** cavalo-marinho-de-focinho-longo (*Hippocampus reidi*) macho (esquerda) e fêmea (direita) avistados em 2001.



**Fonte:** biodiversity4all, 2001

O *Hippocampus Erectus*, conhecido como cavalo-marinho-raiado está associado à vegetação aquática como algas marinhas, esponjas, mangues e *Sargassum sp.* flutuantes e ocorrem em profundidade de até 73m (Lourie *et al.*,1999; 2004, Vari, 1982). Possui comprimento máximo registrado em 190 mm e sua coloração varia, alterando entre cinza, amarelo, laranja, marrom e vermelho com preto (Lourie *et al.*,2004). Sua distribuição compreende desde o extremo sul da Nova Scotia – Canadá até o Brasil (Lourie *et al.*, 2004). Quando vivo é utilizado para fins aquarofilia e para uso amador, já na forma seca tem finalidade para a medicina tradicional.

**Imagem 2:** Cavalo-Marinho-Raiado (*Hippocampus Erectus*) encontrado no golfo do México em 2009.



**Fonte:** biodiversity4all, 2009

O *Hippocampus Patagonicus* conhecido como cavalo-marinho-patagônico, corresponde a peixes de pequeno porte, tendo seu comprimento registrado em 103 mm (Piacentino, Luzzatto 2004). Esta espécie foi erroneamente identificada no Brasil como *Hippocampus Erectus* (Figueiredo; Menezes, 1980; Silveira, 2011), tendo sua identidade esclarecida recentemente por Boehm *et al.* (2013).

**Imagem 3:** Cavalo-marinho-patagônico (*Hippocampus patagonicus*) encontrado entre corais esponjosos em 2013.



**Fonte:** biodiversity4all, 2001

Os cavalos-marinhos são vulneráveis à sobre-exploração devido a diversas características biológicas. Eles possuem baixa fecundidade, o que significa que produzem poucos filhotes (Vincent, 1995). Além disso, os machos são responsáveis pela incubação dos ovos, de forma que se o macho for retirado, os filhotes também são perdidos (Lourie, 1999). Sua baixa mobilidade e pequena área de ação dificultam a recolonização de áreas degradadas. A distribuição esparsa dos cavalos-marinhos também dificulta a reposição de populações perdidas. A monogamia, característica em que um casal permanece junto, limita a reprodução quando um dos membros é removido. Essas características tornam os cavalos-marinhos especialmente vulneráveis à sobre-exploração e à destruição de seus habitats. (Vincent; Hall, 1999).

Além disso, a falta de consenso sobre a taxonomia dos cavalos-marinhos tem sido um obstáculo para obter informações sobre sua biologia, distribuição, status populacional e ecologia. Isso dificulta a elaboração de planos de conservação e exploração sustentável para essas espécies. Estudos e pesquisas são prejudicados devido à necessidade de identificar corretamente as diferentes espécies de cavalos-marinhos. Essa falta de consenso taxonômico tem sido um desafio para a conservação dessas espécies.

Atualmente, existem 33 espécies de cavalos-marinhos listadas na Lista Vermelha de Animais Ameaçados da IUCN (União Internacional para Conservação da natureza) (Uicn, 2006). A falta de conhecimento sobre essas espécies na natureza resultou na classificação da maioria delas na categoria "Dados Deficientes" pela IUCN em 2006. Além disso, todo o gênero *Hippocampus* está incluído no Apêndice II da CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Essa inclusão na CITES visa regulamentar o comércio internacional dessas espécies e protegê-las da exploração (Cites, 2004).

### 3.2 Tipos de pesca

A atividade da pesca é atribuída resumidamente à alimentação e ao comércio, por conta disso a pesca se encontra em quatro categorias, de acordo com (Barthem et al. 1997; Batista et al. 2004; Santos; Oliveira JR 1999).

Pesca comercial: é incrementada por pescadores profissionais que é levada ao comércio daquela localidade, ou talvez para outras cidades do país. Este tipo de pesca tem sido praticado em algumas regiões que contém grandes reservatórios hidrelétricos como Balbina, Tucuruí e Samuel. A pesca comercial é uma atividade perigosa e com alta taxa de morbimortalidade, as lesões mais frequentes são derivadas das elevadas taxas de exposição solar, apesar disso no Brasil só em 2009 o governo regulamentou os aspectos relacionados ao exercício profissional da pesca (Silva; Tavares-Neto; Rêgo, 2016).

Pesca industrial (também chamada de pesca em grande escala): é desenvolvida por pescadores profissionais que utilizam barcos potentes com cascos metálicos, que nelas são destinados à exportação de somente pesca específica. A pesca industrial causa diversos impactos na biodiversidade marinha como por exemplo a sobre-exploração de recursos marinhos que já apresentam sinais de comprometimento na sustentabilidade dos ambientes aquáticos (Castello, 2010). Outro impacto seria a poluição marinha, dados mostram que 46% encontrados atualmente nos oceanos é proveniente das redes usadas nas pescas não sustentáveis. (Oliveira *et al.* 2021)

Pesca de peixes ornamentais: que são desenvolvidas por pescadores artesanais, que com essa atividade são utilizadas canoas pequenas e alguns objetos como puçás e peneiras estirados, objetos adequados para o uso de vegetação

aquática. Nisso os peixes são levados para outra cidade e são retidos em viveiros até serem exportados. Vale lembrar que a força da pesca artesanal no trabalho econômico foi destacada por meio de vários encontros Internacionais sobre o assunto, foi destacado a resistência e a capacidade de se adaptar-se rapidamente sobre as mudanças ambientais (Durand *et al.* 1991) Além de ser enfatizada por uma Pesca caracterizada pela baixa produtividade e taxa de rendimentos (Fao, 1975; Lawson, 1977; Smith, 1979).

Pesca de subsistência: é realizada por pescadores ribeirinhos, que por seu trabalho a pesca é destinada à sua alimentação, ocasionalmente quando a pesca é bem-sucedida a produção é vendido intermediário ou até mesmo por comércios, feiras na mesma localidade. Alguns estudos mostram que esses pescadores vivem em baixa renda, porém tem uma boa qualidade de vida, por intermédio dos serviços que o ambiente lhe prover (Bem, 2000; Cabral, 2001; Nascimento, 1999; Marcelino, 2000).

### 3.3 Bycatch

O termo "bycatch" refere-se à captura acidental de espécies não-alvo durante a atividade pesqueira. Sua definição não é unânime, mas de acordo com a OCDE, o termo abrange a mortalidade total por pesca, excluindo aquela causada diretamente pelas capturas retidas das espécies-alvo. Isso inclui peixes que morrem como resultado da interação com as artes de pesca, mesmo que não sejam mantidos a bordo, e pode englobar peixes que são capturados e morrem como resultado da pesca fantasma", na qual as redes ou armadilhas são deixadas no ambiente marinho. (Clucas, 1997).

A pesca comercial tem consequências graves, incluindo a sobreexploração de recursos-alvo e a captura acidental de espécies, incluindo espécies ameaçadas de extinção. A pesca de arrasto, em particular, é reconhecida mundialmente pelos impactos negativos, pois captura indiscriminadamente a fauna e flora do fundo do oceano, prejudicando toda a vida marinha. Em 2010, o Brasil ocupava a 25ª posição entre os trinta maiores países produtores de pescado da pesca extrativista, representando 0,88% desse total, de acordo com o último levantamento do governo (MPA, 2011).

O bycatch pode ter consequências diretas em uma única espécie que é capturada acidentalmente por um tipo específico de equipamento de pesca. Essa

captura acidental pode resultar na redução da população da espécie afetada e ter impactos negativos em sua conservação e no ecossistema como um todo.

Além disso, o bycatch também pode levar a mudanças no nível da comunidade ou do ecossistema. Por exemplo, se uma espécie de predador é capturada em grande quantidade, isso pode afetar a estrutura da cadeia alimentar, causando desequilíbrios ecológicos.

Portanto, o bycatch não se limita apenas aos impactos individuais, mas também pode ter implicações significativas nas interações e dinâmicas do ecossistema em que ocorre. De acordo com NOAA (Administração Oceânica e Atmosférica Nacional), as capturas acidentais se referem a “capturas descartadas de espécies marinhas e mortalidade não observada devido a um encontro direto com embarcações e equipamentos de pesca”, abrangendo outras espécies além de peixes, como golfinhos, baleias, tartarugas marinhas, aves marinhas, entre outras. A maioria das atividades de pesca não são seletivas, o que ocasiona na captura de espécies não alvo da pescaria, esses animais capturados eventualmente têm pouco ou nenhum uso e acabam sendo descartados no oceano (Cook, 2003).

A maioria das atividades de pesca não são seletivas, o que ocasiona na captura de espécies que não são alvo da pescaria, esses animais capturados incidentalmente têm pouco ou nenhum uso e são descartados no oceano (Cook, 2003). O bycatch pode ter efeito direto em uma única espécie que é capturada por engano por um tipo específico de equipamento, mas também podem levar a mudanças no nível da comunidade ou do ecossistema (Leweison *et al.* 2004).

### **3.4 Impactos da pesca em cavalos-marinhos**

Todas as 46 espécies do gênero *Hippocampus* são comercializadas pelo mundo todo em grandes quantidades, são milhões de animais comercializados em mais de 80 países a cada ano (Foster *et al.* 2021). A maior parte dos cavalos-marinhos comercializados são capturados em pescaria de pequena escala que não são formalmente monitoradas ou gerenciadas. Porém, pesquisas revelaram uma estimativa de 20 milhões de animais secos que foram comercializados no ano de 1995 na Ásia (Vincent, 1996). Já em 2000 foi realizado um estudo que constatou que o comércio de cavalos-marinhos secos na América latina foi dominado pelo Peru, Equador e México, enquanto a de animais vivos era limitada a Costa Rica, México,

Panamá e Brasil (Baum; Vincent, 2005). No Brasil uma pesquisa mostrou que, antes de 2004, mais de 700.000 espécies de cavalos-marinhos vivos foram comercializadas anualmente (Rosa *et al.* 2011), mas com a implementação de uma regulamentação severa pelo governo seguindo as diretrizes da CITES houve uma redução de 30,8% nesse valor (Rosa *et al.* 2011).

Os impactos da pesca que interferem na conservação dos cavalos-marinhos têm sido bastante frequentes, pois estas espécies normalmente habitam em locais de fácil acesso como ambientes estuarinos, baías, manguezais e recife, isto faz com que qualquer local de fácil acesso de turistas torne essas espécies vulneráveis a exploração comercial e a poluição gerada pela população (Rosa *et al.* 2002; Dias *et al.* 2002.). Neste caso, os cavalos-marinhos, geralmente são ameaçados por duas formas: a pesca comercial direta ou indireta para os mais variados fins e a degradação do seu ambiente (Lourie *et al.* 1999, Silveira 2001). Também existem em algumas localidades do Brasil os chamados “passeios de cavalos marinhos” onde pescadores capturam cavalos marinhos para mostrá-los aos turistas sem levar em consideração o estado reprodutivo dos animais o que impacta diretamente na estabilidade populacional da espécie (Montes *et al.* 2018).

No Brasil, pescadores e nativos da região do delta do rio Parnaíba, Piauí encontram presença de cavalos-marinhos em redes de arrastos de camarão (Silveira, 2001), geralmente quando isso acontece esses animais são colocados ao sol para ressecar e são transviados para turistas ou para serem usados como remédios (Silveira, 2001). Para a realização do comércio de cavalos marinhos vivos eram necessárias licenças expedidas pelo IBAMA que limitam a pesca a um determinado número de animais, embora não fosse necessário indicar o local de coleta ou o destino dos espécimes. No entanto devido a erros de identificação, falta de verificação e diversas maneiras dos comerciantes aumentarem artificialmente o limite da cota resultaram em número muito acima do limite máximo de cavalos marinhos sendo exportados (Rosa, 2005).

### **3.5 Pesca sustentável de cavalos-marinhos**

A pesca sustentável tem como objetivo principal garantir a pesca de um certo recurso pesqueiro de forma que possa ser realizada indefinidamente sem prejudicar a sua capacidade de reprodução para manter o equilíbrio ecológico e garantir a

sobrevivência da espécie (Kolding; Van Zwieten, 2014). No contexto da pesca de cavalos-marinhos (para medicina tradicional, aquarismo e curiosidade) diversos projetos e pesquisas são feitos para tentar alcançar o equilíbrio entre a necessidade humana e a estabilidade ecológica. O primeiro projeto de conservação e manejo de cavalos-marinhos foi lançado em janeiro de 1995 na vila de Handumon, Filipinas central onde a pesca tornou-se insustentável (Vincent; Parajo, 1997). Outros países também realizaram ações com o intuito de combater o efeito negativo da pesca de cavalos-marinhos, como na Índia onde desde 2001 a pesca e comercialização de todos os animais do gênero *Hippocampus* é ilegal em todo o país (Vaidyanathan, 2021) ou as Filipinas que tornaram a pesca de todas as espécies marinhas listadas na CITES, incluindo os cavalos-marinhos ilegal em 1998 (Foster *et al.* 2019). Diversos projetos vêm sendo feitos para tentar diminuir os impactos negativos da pesca desses animais, com o mais importante e completo sendo o Project Seahorse, co-fundado em 1996 pela Dra. Amanda Vincent, Dra. Heather Koldewey e a Dra. Helen Stanley, que desenvolve estudos com cavalos-marinhos em diversas áreas de conhecimento (Project Seahorse, 2021).

Com a adição dos cavalos-marinhos no anexo II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas (CITES) que incluiu espécies cujo comércio deve ser controlado, apesar de não se encontrarem em perigo de extinção, de modo a evitar uma comercialização não compatível com a sua sobrevivência em maio de 2004 o comércio mundial desses organismos mudou claramente, pois o comércio de cavalos-marinhos selvagens caiu drasticamente enquanto o comércio de cavalos marinhos criados em cativeiro tornou-se consideravelmente mais importante (Foster *et al.* 2021). No entanto, enquanto a listagem de cavalos-marinhos pela CITES mostrou uma aparente redução do comércio desses animais para fins de aquarismos (Foster *et al.* 2022) o comércio de cavalos-marinhos secos aumentou consideravelmente, especialmente o que é feito de forma ilegal de forma notável em países como: Tailândia, Filipinas, Indonésia, Índia, Malásia e Vietnã (Foster *et al.* 2019) com foco em Hong Kong o maior exportador de cavalos-marinhos secos do mundo (Martin-Smith, Vincent 2006), principalmente para uso na medicina tradicional chinesa. Isso pode ser explicado principalmente pela deficiência de ferramentas da CITES que quantifiquem o comércio doméstico e ilegal de cavalos-marinhos o que torna o comércio desses animais difíceis de ser analisado.

Devido ao uso empírico da zooterapia, que envolve o uso de animais e seus produtos para fins medicinais, especialmente nas culturas humanas (Marques, 1994), torna-se necessário estudar essas espécies para descrever seu potencial efeito farmacológico. Além disso, é importante garantir a preservação dessas espécies e seu uso de forma sustentável.

**Imagem 4** - **A**: Cavalos-marinhos comercializados através da internet. **B**: Cavalos-marinhos secos e conchas comercializados na praia de Guarapari- ES. **C**: Cavalos-marinhos *Hippocampus Heidi* capturados destinados para aquarioria em uma empresa exportadora de ornamentais marinhos no estado do Espírito Santo, Brasil.

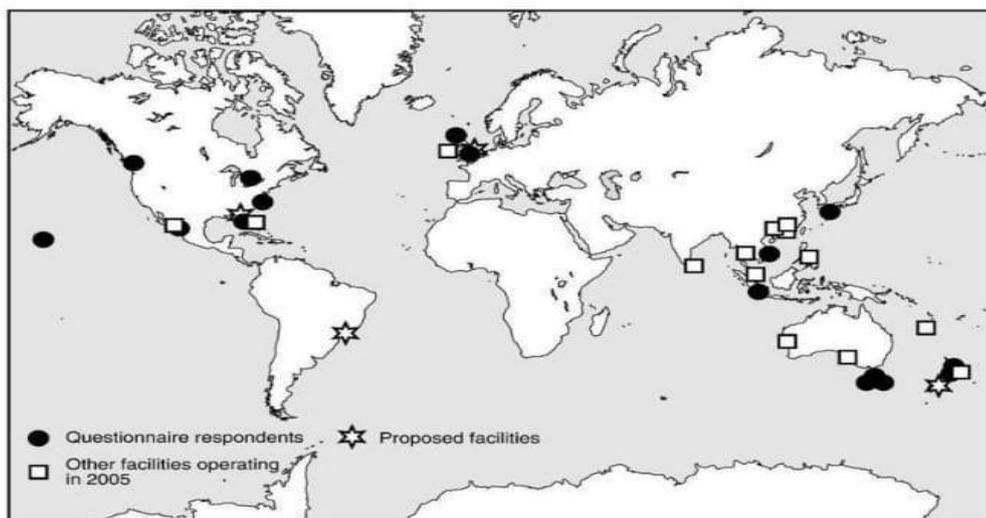


**Fontes: A, B e C** – Maik S. C. Hora.

A aquicultura é uma alternativa muito explorada para o manter a estabilidade do cavalo-marinho tanto em questão de comércio quanto de conservação da espécie, visto que é uma técnica de cultivo em que organismos cujo ciclo de vida se dá total ou parcialmente são cultivados em meio aquático sem colocar em risco as espécies (Valenti, 2002) Os primeiros esforços sérios para criar cavalos-marinhos para uso comercial foi em 1970 no sul da China (Zhang, Ryu, Qian 2017), mas devido a diversos problemas como vulnerabilidade a doenças, fornecimento de dieta correta e o fracasso econômico fizeram com que essas instalações permanecessem experimentais em vez de comercialmente viáveis (Bruckner, Field, Daves 2005). O potencial da aquicultura de cavalos-marinhos foi estudado em 1995 por Prein (1995)

que reconheceu as vantagens de cultivar singnatideos em comparação a outras espécies de animais marinhos. Foi na década de 1990 que ocorreu uma expansão considerável na aquicultura de cavalos-marinhos, em particular pela Nova Zelândia, Austrália e Estados Unidos (Koldewey, Martin-Smith 2010), desde então a aquicultura passou por grandes modificações na tentativa de melhorar incluindo a criação do padrão de gerenciamento de maricultura e aquicultura que regulariza desde a criação até a venda de organismos provenientes da aquicultura (Koldewey, Martin-Smith 2010). No Brasil foi realizado um trabalho para analisar a viabilidade técnica e econômica para introduzir cavalos-marinhos em fazendas de camarões/ostras que mostrou resultados bastante promissores tanto em viés econômico quanto ecológico. Como resultado, concluiu-se que a produção de cavalos marinhos em fazendas de camarões/ostras é simples, barata e técnica e economicamente viável (Fonseca *et al.* 2017).

**Imagem 5** - Distribuição geográfica das operações de aquicultura de cavalos-marinhos em 2005, incluindo aquelas que responderam a um questionário do Project Seahorse.



**Fonte:** Koldewey, Martin-Smith 2010

#### 4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Para alcançar o objetivo proposto no trabalho, a metodologia adotada é uma revisão de literatura do tipo integrativa, da literatura disponível em plataformas de

publicação científica. A revisão sistêmica reúne e analisa uma quantidade de estudos científicos, para identificar as tendências, inconsistências e lacunas na pesquisa. No processo de pesquisa foram inseridos artigos científicos que possuem como debate desde o processo teórico e conceitual da temática, aqui sendo abordada como aquicultura e preservação.

Para realização da pesquisa bibliográfica foram coletados dados de fontes secundárias de informação, desenvolvida em buscas nas bases de dados eletrônicas: Para essa revisão foi realizada uma busca por artigos, dissertações e teses nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), e Google Acadêmico usando as seguintes palavras-chave: *Hippocampus Reidi*, *Hippocampus Erectus*, *Hippocampus Patagonicus*. Sustentabilidade. Aquicultura. Pesca. Impactos, Pesca Acidental. Pesca Industrial. Pesca Ornamental. Pesca Comercial. Pesca Subsistência. Pesca Artesanal. Comércio. Biologia. Nordeste. Sudeste e Conservação. Foram utilizadas as palavras em inglês: Seahorses. Sustainable. Aquaculture. Fishing. Impacts. Bycatch. Industrial Fishing. Ornamental Fishing. Commercial Fishing. Subsistence Fishing. Artisanal Fishing. Trade. Biology and conservation. Foram utilizados os operadores booleanos AND e NOT para ampliar o alcance da pesquisa. A busca se concentrou em trabalhos publicados entre os anos de 2001 e 2023 para a obtenção de dados atuais, os artigos foram selecionados com base nos critérios de ter relevância para o estudo da pesca de cavalos-marinhos no Brasil.

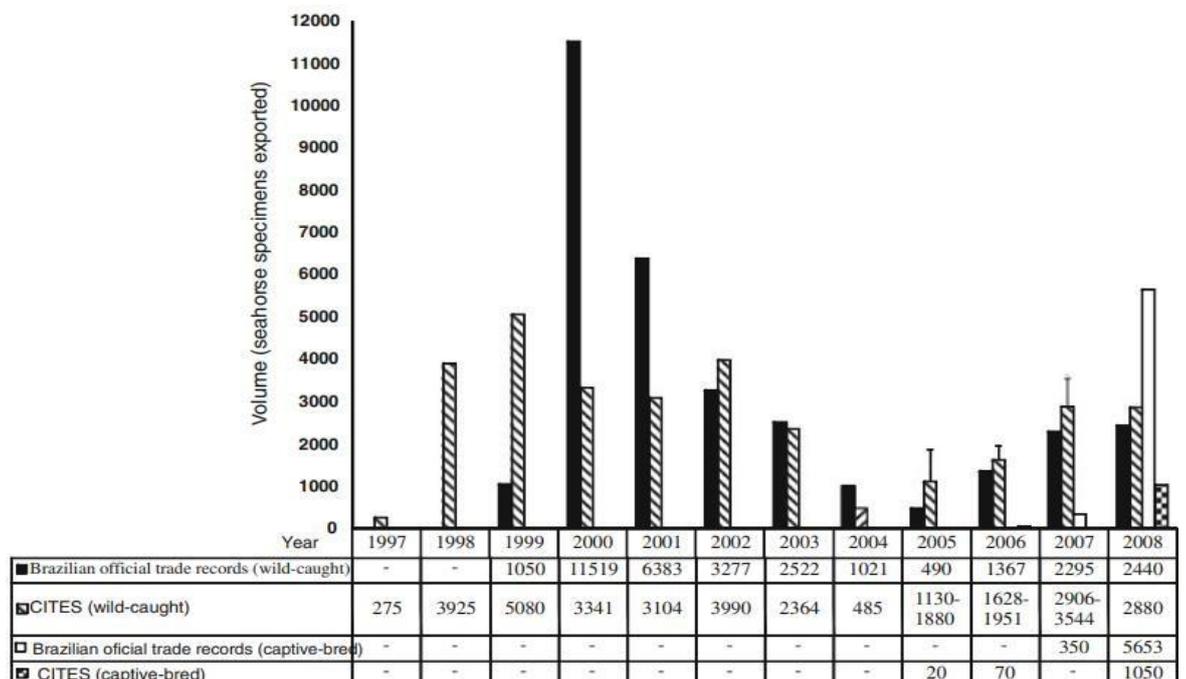
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comércio de cavalos-marinhos mundial se manteve razoavelmente estável ao longo dos anos, embora o número de países que fornecem cavalos-marinhos selvagens aparentemente tenha diminuído, enquanto o número de fornecedores de cavalos-marinhos criados em tanques tenha aumentado. Isso se deve principalmente à listagem da espécie no Anexo II da CITES (Cites, 2022). O Brasil e o Vietnã foram as únicas fontes constantes de comércio de cavalos-marinhos selvagens vivos em todos os períodos pós-registro. Para o Brasil as espécies mais comercializadas foram *Hippocampus Erectus* (48%) e *Hippocampus Reidi* (24%) antes da implementação dos animais no Apêndice II da CITES (antes de 2004) e após a implementação (entre 2009-2021) foi relatado comércio apenas de *Hippocampus Reidi* sendo o Brasil

declarado como país de origem de pouco menos da metade de volume de comércio internacional de cavalos marinhos silvestres (Foster *et al.* 2021).

Dados alfandegários oficiais demonstram que houve uma queda na exportação de cavalos marinhos após a implementação da CITES em 2004 (Gráfico 1) espécimes criados em cativeiro foram registrados em 2005, 2006 e 2008, com um aumento acentuado de espécimes exportados em 2008 com o *Hippocampus Reidi* consistindo na maior parte de espécimes exportados nesta categoria (Rosa *et al.* 2011). Entre 2004 e 2008 foram os únicos anos onde houve registros cavalos marinhos comercializados de forma selvagem e criado em cativeiro, antes e depois só foram registrados cavalos-marinhos comercializados de forma selvagem (Foster *et al.* 2021). A listagem da CITES, no entanto, abrange apenas o comércio internacional de cavalos-marinhos e não fornece nenhum mecanismo para abordar comércio interno ou questões de captura acidental (Quadro 2). Além disso, esses dados demonstram uma deficiência em relação ao comércio real de cavalos-marinhos no Brasil, a Global Marine Aquarium Database (GMAD) registrou importações de cavalos-marinhos vivos do Brasil para os EUA três vezes maiores do que os registros oficiais dos EUA. (Baum, Vincent, 2005).

**Gráfico 1** — Volume de cavalos-marinhos vivos exportados do Brasil de 1997 a 2008, segundo a CITES trade banco de dados e registros comerciais oficiais brasileiros



Fonte: Rosa *et al.* 2011

O *Hippocampus erectus* foi citado como o terceiro peixe ornamental mais comercializado no nordeste do Brasil, com mais de 12.500 exportações registradas entre 1995 e 2000 e como uma das 5 espécies mais abundantes comercializadas no comércio ornamental marinho no Brasil (Monteiro-Neto *et al.* 2003), e após a implementação a implementação no Apêndice II da CITES houve um aumento na demanda de *Hippocampus Erectus* no comércio. Uma pesquisa realizada em 2011 revelou que tanto *Hippocampus Reidi* quanto *Hippocampus Erectus* foram comercializados em forma seca, enquanto o comércio vivo visava apenas *Hippocampus Reidi*. No geral, apenas *Hippocampus Reidi* foi encontrado nas capturas do Nordeste e Norte do Brasil, enquanto *Hippocampus Reidi* predominou nas capturas do Regiões Sudeste e Sul, possivelmente refletindo os limites de distribuição horizontal e vertical da espécie. (Rosa *et al.* 2011). Devido a identificação recente de *Hippocampus Patagonicus* no Brasil (Boehm *et al.* 2013) existem poucos dados sobre a pesca e comércio da espécie.

Todos os 17 estados brasileiros banhados pelo Oceano Atlântico apresentaram registro de ocorrência de *Hippocampus Reidi* enquanto oito estados apresentaram ocorrência de *Hippocampus Erectus* e apenas três apresentaram ocorrência de *Hippocampus Patagonicu*. Entre fevereiro/2002 e outubro/2005 foi feito um estudo em vilas de pescadores no Nordeste do Brasil, nos Estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Maranhão e Pernambuco, e no Norte do Estado do Pará que demonstrou uma prevalência de *Hippocampus Reidi* a região (Rosa *et al.* 2005).

Entre 2001 e 2009 foram realizados uma pesquisa que identificou pesca de cavalos marinhos em 16 estados do Brasil (Tabela 1) sendo eles os estados do Pará, Maranhão, Sergipe, Goiás, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul (Não foram localizados dados que expressassem numericamente a prática da pesca nesses estados), que informou que nas regiões Norte e Nordeste apenas *Hippocampus Reidi* foi registrada tanto na pesca direta como indireta, enquanto no Sul e Sudeste *Hippocampus Erectus* foi a espécie de cavalo-marinho capturada com mais frequência, particularmente como captura acessória da pesca de arrasto industrial (Rosa *et al.* 2011). Foram encontrados registros de pesca de *Hippocampus Patagonicus* em três estados, sendo eles Paraná, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Silveira *et al.* 2020; Pereira, Silveira Abilhoa, 2016).

**Tabela 1** - Registro de espécies de cavalos-marinhos encontradas nos Estados onde foram registrados a pesca.

	<i>H. reidi</i>	<i>H. erectus</i>	<i>H. patagonicus</i>
<b>Alagoas</b>	X		
<b>Bahia</b>	X		
<b>Ceará</b>	X		
<b>Espírito Santo</b>	X		
<b>Maranhão</b>	X	X	
<b>Pará</b>	X		
<b>Paraíba</b>	X		
<b>Paraná</b>	X	X	X
<b>Pernambuco</b>	X	X	
<b>Piauí</b>	X		
<b>Rio de Janeiro</b>	X	X	X
<b>Rio Grande do norte</b>	X	X	
<b>Rio Grande do Sul</b>	X	X	X
<b>Santa Catarina</b>	X	X	
<b>São Paulo</b>	X	X	
<b>Sergipe</b>	X		

**Fonte:** Rosa *et al.* 2011; Silveira *et al* 2018; Pereira, Silveira, Abilhoa 2016

O Estado da Bahia é um dos pioneiros na captura e comércio de organismos marinhos para fins ornamentais no Brasil, e possivelmente a principal fonte de animais vendidos como parte do comércio de aquários marinhos no país em 2005. No Estado da Bahia, a cidade de Salvador é o foco de sua coleta e comércio de organismos marinhos para fins ornamentais. (Rosa; Sampaio; Barros, 2006) Em 2004, ano em que medidas regulatórias que afetaram o comércio de cavalos-marinhos foram implementadas, houve uma queda acentuada no número de pescadores, dos dias de recolha e do número de cavalos-marinhos capturados.

A pesca mais impactante e recorrente para cavalos marinhos é a pesca acidental ou “bycatch”, no Brasil as formas mais comuns da captura acidental de cavalos marinhos se dão em grande escala por três tipos de equipamentos: o

Equipamento de queda a pesca de cerco e a pesca de arrasto (Lawson, Foster, Vincent. 2017). Pescadores e nativos da região do Delta do Rio Parnaíba, Piauí relataram a presença constante de cavalos-marinhos nas redes de arrasto de camarão sendo da espécie *Hippocampus Reidi*. Quando isso ocorre, os cavalos-marinhos são colocados para secar ao sol e vendidos para turistas ou usados como remédios. Este fato também foi relatado em Paranaguá, no estado do Paraná e em Itanhaém, litoral sul de São Paulo, com prevalência de *Hippocampus Erectus* (Silveira 2001). Dados de pesquisa sugerem fortemente que a maioria dos cavalos-marinhos secos exportados do Brasil e a grande maioria dos espécimes comercializados internamente no Nordeste do Brasil era proveniente da pesca de arrasto na praia, no Sudeste e Sul do Brasil a pesca comercial de arrasto de camarão que opera entre o Espírito Santo e o Rio Grande do Sul é a maior fonte de cavalos-marinhos (Rosa *et al.* 2005). No Canal de Santa Cruz, PE, foi realizado pelo Projeto *Hippocampus* uma pesquisa que estimou a quantidade de cavalos-marinhos que são retirados diariamente como fauna acompanhante. Dados preliminares sugerem grande retirada anual de cavalos-marinhos através da pesca incidental, em apenas 52 dias de arrastos de mangote (rede que arrasta o fundo) foram coletados 452 espécimes de *Hippocampus Reidi* (Silveira, 2011). Um estudo realizado em levantamentos de campo realizados entre 2002 e 2005 em vilas de pescadores no Norte e Nordeste do Brasil, nos Estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Maranhão e Pernambuco, e no Norte do Estado do Pará constatou três tipos de tipos de contato principal com cavalos marinhos entre os pescadores da região sendo a pesca acidental, a mais recorrente em todas as áreas estudadas (Rosa *et al.* 2005).

Os conservacionistas marinhos e os decisores políticos são, muitas vezes cépticos quanto à viabilidade de uma criação sustentável de cavalos-marinhos humanos. Em 2016 foi realizado um estudo que analisou o conhecimento de jangadeiros no estuário de Maracáipe (estado de Pernambuco) área de ocorrência de *Hippocampus Reidi*, responsáveis pelos “passeios de cavalos-marinhos” realizado desde 1999 que consiste em um passeio turístico que envolve levar turistas para ver o cavalo-marinho em seu habitat natural enquanto lhes fornecem informações sobre os animais e o ambiental coletando os animais em recipientes de vidro e os libertando logo em seguida. o estudo mostrou que a atividade surgiu da preocupação da população com o declínio de cavalos marinhos na área e na tentativa de amenizar os impactos da pesca sobre os animais (Ternes, Gerhardinger, Schiavetti 2016). Em

2018 foi realizado um estudo que avaliou o potencial evolutivo e a melhor maneira de gerenciar a recuperação de cavalos-marinhos no estuário do rio Maracaípe. Neste estudo foram analisados dados sobre o passeio de cavalos-marinhos em duas localidades: estuário do rio Maracaípe em Pernambuco e no Parque Nacional de Jericoacoara no Ceará, ambas áreas de ocorrência de *Hippocampus Reidi*. Os dados analisados demonstraram que embora o “passeio de cavalos-marinhos” fosse realizado nas duas áreas em Maracaípe a população de cavalos-marinhos em Jericoacoara se manteve constante ao longo dos anos, mas em Maracaípe houve uma redução na população de cavalos-marinhos e o estudo aponta a realização do passeio que é feito com muita intensidade e sem nenhuma regulamentação como um dos maiores agravantes. O estudo também sinaliza que com um conjunto de diretrizes e redução da frequência dos passeios é possível diminuir o impacto da ação turística sobre a população dos animais (Montes *et al.* 2018). No Brasil, existem alguns programas focados na conservação dos cavalos-marinhos. O Plano de Ação Nacional para Conservação dos Ambientes Coralíneos (PAN Corais) é uma iniciativa da Associação Brasileira governo visando a conservação de biogênicos recifes, arenitos e matagais rochosos com presença de corais, desde águas rasas até grandes profundidades e que abrigam uma diversidade considerável de espécies de fauna e flora. Entre as diversas espécies a serem protegidas, denominadas espécies-alvo do PAN Corais, e listados na lista de espécies ameaçadas de extinção, estão os cavalos-marinhos (Silveira *et al.* 2020).

A aquicultura tem sido proposta como uma solução para abordar o comércio insustentável de cavalos-marinhos como medicamentos tradicionais, peixes de aquário e curiosidades. Em 2010 uma pesquisa analisou a viabilidade da aquicultura global de cavalos-marinhos e concluiu que o Brasil é um dos países com o maior potencial para garantir os benefícios para comunidades de pesca de cavalos-marinhos e aliviar a pressão sobre os cavalos-marinhos selvagens (Koldewey, Martin-Smith 2010).

Das três espécies de cavalos-marinhos registradas nesse trabalho, *Hippocampus Reidi*, *Hippocampus Erectus* e *Hippocampus Patagonicus* a primeira se mostrou como a mais impactada pela pesca no Brasil seguida pelo *Hippocampus Erectus*, isso se deve principalmente pela sua vasta ocorrência por todo litoral Brasileiro (Imagem ) e por ser encontrada em uma profundidade relativamente baixa de 55 metros em comparação com o *Hippocampus Erectus* que vai até 120 m (Rosa

et al. 2011) .Outro fator que o torna mais suscetível a pesca tanto a pesca artesanal quanto a industrial enquanto o *Hippocampus Erectus* é encontrado apenas no mar, o *Hippocampus Reidi* é encontrado no mar e em estuários (Silveira et al. 2014). Os dados demonstram uma grande diferença dos registros de antes da implementação da CITES onde havia uma inversão desses valores com o *Hippocampus Erectus* tendo um maior número de exportação que o *Hippocampus Reidi* (Foster et al. 2021), após a implementação quando houve um controle maior do comércio internacional dos animais os registros de exportação de *Hippocampus Erectus* diminuíram. O *Hippocampus Patagonicus* por ser uma espécie que foi identificada no Brasil recentemente por Boehm et al. em 2013 não existem dados suficientes para que se possa comparar com as outras duas espécies.

Dos 16 Estados brasileiros que onde foram encontrados registros de pesca de cavalos-marinhos a região com maior ocorrência de pesca de cavalos-marinhos vivos na região do Norte e Nordeste onde eram usados principalmente para aquarismo (Rosa, 2005), isso se deve principalmente por ser a área com o maior número de comunidades com estilo de vida voltado para a pesca e comércio de animais marinhos, com 72,4% dos pescadores de pequena escala do Brasil concentrados na área (da Silva, de Carvalho Neto 2015) que por estarem em contato direto com os animais são capazes de coletar e comercializar os espécimes vivos. Já a pesca de cavalos-marinhos secos se concentrou no Sul e Sudeste do país onde era usado principalmente para fins ornamentais (Rosa, 2005), isso pode ser explicado pela pesca nessa área se concentrar principalmente na pesca de arrasto duplo que é não seletiva o que ocasiona um número elevado de pesca acidental na área (Perez, Pezzuto, 2006), sem interesse dos pescadores no comércio de animais vivos, ocorre quase exclusivamente o comércio de animais secos.

Em todos os 16 Estados brasileiros onde foram encontrados registros de pesca de cavalos-marinhos houve registros de pesca acidental demonstrando que ela é a que mais causa impactos nos cavalos-marinhos (Tabela 2). A pesca acidental ocorre tanto de tipo artesanal quanto industrial (Rosa et al. 2005). No sul e Sudeste a maior incidência de pesca acidental foi em redes de arrasto de camarão, redes de arrasto dirigidas às espécies de peixes *Micropogonias furnieri*, *Lophius gastrophysus* e *Mullus argentinae*, e no Nordeste redes de lagosta, redes de arrasto na praia e redes de lançamento (Rosa et al. 2011). Uma das principais causas de preocupação para a conservação dos cavalos-marinhos decorre da quase total falta de monitorização do

comércio de aquários marinhos e do deficiente sistema de licenças de recolha, a pesca acidental é a maior evidência dessa preocupação pois os pescadores que capturam os animais acidentalmente os vendem sem que haja qualquer controle da quantidade comercializada (Rosa, 2005).

**Tabela 2** — Registro do tipo de pesca encontrada em cada Estado onde foi registrada a pesca de cavalos-marinhos.

	<b>Pesca acidental</b>	<b>Pesca direcionada</b>
<b>Alagoas</b>	X	X
<b>Bahia</b>	X	X
<b>Ceará</b>	X	X
<b>Espírito Santo</b>	X	X
<b>Maranhão</b>	X	
<b>Pará</b>	X	
<b>Paraíba</b>	X	X
<b>Paraná</b>	X	
<b>Pernambuco</b>	X	X
<b>Piauí</b>	X	X
<b>Rio de Janeiro</b>	X	
<b>Rio Grande do Norte</b>	X	
<b>Rio Grande do Sul</b>	X	
<b>Santa Catarina</b>	X	
<b>São Paulo</b>	X	
<b>Sergipe</b>	X	

**Fonte:** Rosa *et al.* 2011; Silveira *et al* 2018; Pereira, Silveira, Abilhoa 2016

Os dados analisados neste demonstram um grande interesse de pescadores de pequena escala e de pesquisadores em tentar diminuir o impacto da pesca em cavalos-marinho no Brasil, em comparação, foi registrado pouco interesse dos órgãos públicos nesse objetivo. Isso fica claro ao analisar que ações como o “passeio de cavalos-marinhos” realizado no Norte e Nordeste do Brasil, foi uma iniciativa da

população da área, com o intuito de tentar manter o número de animais estável (Montes *et al.* 2018). Enquanto pesquisadores tentam encontrar alternativas para tentar controlar a pesca de cavalos-marinhos como a aquicultura e a criação de áreas de proteção ambiental (Koldewey, Martin-Smith 2010; Mai, Rosa 2009), pouco sucesso tem sido registrado com a aquicultura não sendo economicamente viável por não poder suprir a demanda do mercado e a criação de áreas de proteção não consegue impedir que que ocorra a retirada dos animais. No Brasil enquanto o comércio de cavalos marinhos vivos é regulamentado, mas existem dados que demonstram um volume de muito maior do que o permitido de animais para fora do país (Rosa, 2005), já o comércio de cavalos-marinhos secos não tem regulamentação, o que possibilita um grande volume de animais comercializados sem que haja controle. Embora existam programas focados na conservação dos cavalos-marinhos no Brasil como a PAN corais, existe uma deficiência na fiscalização, o que proporciona um elevado número de cavalos marinhos sendo coletados e comercializados por todo país.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

À medida que a sociedade avança, torna-se mais necessário compreender e valorizar a importância da conservação dos recursos naturais, especialmente aqueles que têm ligação direta com a economia. Esta pesquisa revelou que a pesca de cavalos-marinhos é parte fundamental da economia, tanto a nível nacional como internacional, em que certos grupos dependem do comércio desses animais para sobreviver. Portanto, não pode ser eliminada da realidade do país.

Os cavalos-marinhos enfrentam diversos impactos, destacando-se a pesca acidental como uma das principais causadoras de efeitos negativos sobre as espécies, sendo ela encontrada em todo o território nacional tanto de forma artesanal quanto industrial. A espécie mais afetada pela prática da pesca no território brasileiro é o *Hippocampus reidi*, principalmente pela sua ampla distribuição por todo o litoral do país e sendo a espécie mais visada pela pesca direcionada. A pesca de cavalos-marinhos foi encontrada em quase todo o litoral brasileiro com prevalência no Norte e Nordeste do Brasil onde foi registrado um maior interesse no comércio desses animais a nível nacional.

É imprescindível que os órgãos públicos demonstrem interesse efetivo em mitigar os efeitos negativos da pesca na preservação dos cavalos-marinhos, diversos projetos estão em andamento para tentar mitigar esses problemas, no entanto, há uma falta significativa de esforços efetivos na implementação dessas iniciativas. A maior parte das ações é conduzida por populações tradicionais que mantêm contato direto com os cavalos-marinhos, considerando-os uma fonte de renda. Essas comunidades estão empenhadas em realizar diversas ações visando manter as populações estáveis, demonstrando um esforço notável de autopreservação. Além disso, destaca-se a escassez de dados que abordem a situação atual da pesca de cavalos-marinhos no Brasil. Essa lacuna evidencia uma significativa falta de interesse por parte do país em relação a esses animais e sua importância. Torna-se imperativo realizar novas pesquisas que tenham como objetivo analisar a pesca de cavalos-marinhos em âmbito nacional, abordando o estado de conservação, os impactos decorrentes da atividade pesqueira, bem como identificando alternativas viáveis para minimizar tais impactos.

## 7 REFERÊNCIAS

- AGARDY, T. (2000) Effects of fisheries on marine ecosystems: A conservationist's perspective. In: ICES Journal of Marine Science 57(3), 761-765
- BAUM, J. K.; VINCENT, A. C.J. Magnitude and inferred impacts of the seahorse trade in Latin America. *Environmental Conservation*, v. 32, n. 4, p. 305-319, 2005.
- BAUM, Julia K.; VINCENT, Amanda C.J. Magnitude and inferred impacts of the seahorse trade in Latin America. *Environmental Conservation*, v. 32, n. 4, p. 305-319, 2005.
- BARBOSA, Andrea Geisa Pereira; PERINOTTO, Andre Riani Costa. Trilha ecológica do cavalo-marinho: ecoturismo em Barra Grande/PI. **Rosa dos Ventos**, v. 2, n. 1, p. 45-55, 2010.
- BARTHEM, R. B., PETRERE JR., M.; ISSAC, V.; RIBEIRO, M. C. L. D. B., MCGRATH, D. G., VIEIRA, I. J e BARCO, M. V. "A pesca na Amazônia: problemas e perspectivas para o seu manejo". Em Valladares-Pádua, C. e Bodmer, R. E. (eds.). *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil Rio de Janeiro, MCT/ CNPq/ Sociedade Civil Mamirauá*, 1997, pp 173-185.
- BATISTA, V. S.; ISSAC, V. J. e VIANA, J. P. "Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia". Em Rufino, M. L. (ed.). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira ProVárzea*. Manaus, Ibama, 2004, pp. 63-152, 268 p.
- BEM, B. N.C. 2001. *Viver da água e do mangue: uma abordagem ecológica e social das comunidades pesqueiras nos estuários do Catuama e Itapessoca – PE*. João Pessoa, 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba. 118 p.
- BRUCKNER, A. W.; FIELD, J. D.; DAVES, N. *Proceedings of the International Workshop on CITES Implementation for Seahorse Conservation and Trade*, February 3-5, 2004, Mazatlan, Sinaloa, Mexico. 2005.
- BOEHM, J. T. et al. Marine dispersal and barriers drive Atlantic seahorse diversification. **Journal of Biogeography**, v. 40, n. 10, p. 1839-1849, 2013.
- CABRAL, A. L. *Aspectos Sócio-Culturais e Implicações Ambientais das Formas de Uso e Ocupação do Espaço Estuarino do Rio Timbó, Estado de Pernambuco, Brasil*. João Pessoa, 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba. 139p.
- CASTELLO, J. P. O futuro da pesca da aquicultura marinha no Brasil: a pesca costeira. *Ciência e Cultura*, v. 62, n. 3, p. 32-35, 2010.

- CASTELLO, J. P. "Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível." *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 2.1 (2007): 47-52.
- CITES. Trade in seahorses: Implementation of Decision 12.54 in Notification to the Parties Vol. 2004/033 (2004)
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species). 2022. Proposals for amendment of Appendices I and II at 12th meeting of Conference of the Parties—results. CITES Secretariat, Geneva
- COHEM, Felipe PA; VALENT, Wagner C. Opportunities and constraints for developing low-cost aquaculture of seahorses in mangrove estuaries. *Aquaculture*, v. 502, p. 121-127, 2019.
- COOK, R. (2010) The magnitude and impact of by-catch mortality by fishing gear. In: *Responsible fisheries in the marine ecosystem*
- DA SILVA, Luclécia Cristina Morais; DE CARVALHO NETO, Moisés Felix. Problemas socioambientais e pesca artesanal no Nordeste do Brasil. **EXTRAMUROS-Revista de Extensão da UNIVASF**, v. 3, n. 2, p. 189-205, 2015
- Dias, T. & Rosa, I. 2001. Estrutura populacional de *Hippocampus erectus* e *Hippocampus reidi* (Teleostei:Syngnathidae) no nordeste do Brasil. Resumo. V Congresso de Ecologia do Brasil, Porto Alegre, RS, Brasil
- FIGUEIREDO, JL de; MENEZES, Naércio Aquino. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: Teleostei**. Universidade de São Paulo, 1980.
- FONSECA, Tamara et al. Technical and economic feasibility of integrating seahorse culture in shrimp/oyster farms. *Aquaculture Research*, v. 48, n. 2, p. 655-664, 2017.
- FOSTER, S. J. et al. CITES makes a measurable difference to the trade in live marine fishes: The pioneering case of seahorses. *Biological Conservation*, v. 272, p. 109653, 2022.
- Foster, S. J., and A. C. J. Vincent. "Enhancing sustainability of the international trade in seahorses with a single minimum size limit." *Conservation Biology* 19.4 (2005): 1044-1050.
- FOSTER, S. et al. Changes in the international trade in live seahorses (*Hippocampus* spp.) after their listing on CITES Appendix II. 2021.
- FOSTER, S. J. et al. Global seahorse trade defies export bans under CITES action and national legislation. *Marine Policy*, v. 103, p. 33-41, 2019.
- FOSTER, S. J. et al. The catch and trade of seahorses in the Philippines post-CITES. 2019. <https://projectseahorse.org/about-us/who-we-are/> acesso 16/05/2023
- FOSTER, S. WISWEDEL, S. VINCENT, A. Opportunities and challenges for analysis of wildlife trade using CITES data—seahorses as a case study. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 26, n. 1, p. 154-172, 2016.

FOSTER, Sarah et al. Changes in the international trade in live seahorses (*Hippocampus* spp.) after their listing on CITES Appendix II. 2021

Geraldo M. SANTOS, A. C. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. Estudos avançados, v. 19, p. 165-182, 2005.

Gislason, H. (2003) The effect of fishing on non -target species and ecosystem structure and function. In Sinclair M. & Valdimarsson G., eds. Responsible fisheries in the marine ecosystem. Rome, Italy, and Wallingford, UK: FAO and CAB International, p. 255-274.

Koldewey, H. J. and Keith M. Martin-Smith. "A global review of seahorse aquaculture." *Aquaculture* 302.3-4 (2010): 131-152.

KOLDEWEY, H. J. MARTIN-SMITH, K. M. A global review of seahorse aquaculture. *Aquaculture*, v. 302, n. 3-4, p. 131-152, 2010.

KOLDING, J. VAN ZWIETEN, Paul AM. Sustainable fishing of inland waters. *Journal of Limnology*, v. 73, n. 1, p. 132-148, 2014

LAWSON, Julia M.; FOSTER, Sarah J.; VINCENT, Amanda CJ. Low bycatch rates add up to big numbers for a genus of small fishes. **Fisheries**, v. 42, n. 1, p. 19-33, 2017.

LIN,Q.; FAN,S.; ZHANG,Y.; XU,M.; ZHANG,H.; YANG,Y.; LEE,A. P.; WOLTERING, J. M.; RAVI,V.; GUNTER,H.M.; LUO,W.; GAO,Z.; LIM,Z.W.; QIN,G.; SCHNEIDER, R. F.; WANG,X.; XIONG,P.; LI,G.; WANG,K.; MIN,J.; ZHANG,C.; QIU,Y.; BAI,J.; HE,W.; BIAN,C.; ZHANG,X.; SHAN,D.; QU,H.; SUN,Y.; GAO,Q.; HUANG,L.; SHI, 92 Q.; MEYER,A.; VENKATESH,B. The Seahorse Genome and the Evolution of Its Specialized Morphology. *Nature*, v. 540, n. 7633, p. 395–399, 2016.

LAWSON, Julia M.; FOSTER, Sarah J.; VINCENT, Amanda CJ. Low bycatch rates add up to big numbers for a genus of small fishes. *Fisheries*, v. 42, n. 1, p. 19-33, 2017.

Lourie, S.A.; Foster, S.J.; Cooper, E.W.T. & Vincent, A.C.J. 2004. A Guide to the Identification of Seahorses. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund. 114p.

LOURIE, S. A. Seahorse Chaos: the importance of taxonomy to conservation. *Biodiversity*, v. 1, n. 2, p. 24-27, 2000.

LOURIE, Sara A.; VINCENT, Amanda CJ; HALL, Heather J. Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation. **(No Title)**, 1999.

LOURIE, S. A.; VINCENT, A. C. J. & HALL, H. J. Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation. Project Seahorse. London, UK. 1999. 214p.

LOURIE, Sara A. et al. A guide to the identification of seahorses. **Project Seahorse and TRAFFIC North America**, v. 114, n. 1, p. 1-120, 2004.

MAI, Ana Cecília Giacometti; ROSA, Irecê Maria de Lucena. Aspectos ecológicos do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí, Brasil, fornecendo subsídios para a criação de uma Área de Proteção Integral. **Biota Neotropica**, v. 9, p. 85-91, 2009.

MARCELINO, R. L. Diagnóstico sócio-ambiental do estuário do rio Paraíba do Norte – PB, com ênfase nos conflitos de uso e interferências humanas em sua área de influência direta. João Pessoa. 2000. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba. 99p.

MARTIN-SMITH, K. M.; VINCENT, A. C.J. Exploitation and trade of Australian seahorses, pipehorses, sea dragons and pipefishes (family Syngnathidae). *Oryx*, v. 40, n. 2, p. 141-151, 2006.

MONTES, Martín Alejandro et al. Genetic diversity and populational structure of the seahorse *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) in north-eastern Brazil: A conservationist approach. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 28, n. 5, p. 1114-1122, 2018.

MONTEIRO-NETO, Cassiano et al. Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceará State, northeast Brazil. **Biodiversity & Conservation**, v. 12, p. 1287-1295, 2003.

NASCIMENTO, M. S. V. O Manguezal dos rios Tinhonha- Ubatuba, Ceará - Piauí, Brasil: Composição, estrutura e diagnóstico socioambiental. João Pessoa, 1999. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba. 136 p.

OLIVEIRA, E. C. S. de.; PIRES, D. G.; GONÇALVES, E. C.; AVELAR, L. G. de P. A pesca industrial e seu papel na poluição oceânica. *Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre*, [S. l.], v. 2, n. 12, 2021. Disponível em: <https://ueadsl.anais.nasnuv.com.br/index.php/UEADSL/article/view/634>. Acesso em: 18 maio. 2023.

Pauly, D. (1979). Theory and management of tropical multispecies stocks. *ICLARM studies and reviews*, 1, 35.

PEREIRA, Luci F.; SILVEIRA, Rosana B.; ABILHOA, Vinícius. New records of *Hippocampus patagonicus* Piacentino & Luzzatto, 2004 (Teleostei: Syngnathidae) from the coast of Paraná, southern Brazil. *Check List*, v. 12, n. 1, p. 1822-1822, 2016

PEREZ, José Angel Alvarez; PEZZUTO, Paulo Ricardo. A pesca de arrasto de talude do sudeste e sul do Brasil: tendências da frota nacional entre 2001 e 2003. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 32, n. 2, p. 127-150, 2006.

PIACENTINO, Gabriela LM; LUZZATTO, Diego César. Hippocampus patagonicus sp. nov., nuevo caballito de mar para la Argentina (Pisces, Syngnathiformes). **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales**, v. 6, n. 2, p. 339-349, 2004.

PREIN, M. et al. Aquaculture potential of seahorses and pipefishes. *Naga*, v. 18, n. 1, p. 20-21, 1995.

ROSA, I. L. et al. Fisheries and trade of seahorses in Brazil: historical perspective, current trends, and future directions. *Biodiversity and Conservation*, v. 20, p. 1951 - 1971, 2011.

ROSA, Ierecê Lucena. National report—Brazil. In: **The Proceedings of the International Workshop on CITES Implementation for Seahorse Conservation and Trade: 3–5 February 2004; Mazatlan**. Silver Spring: NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-36, 2005. p. 46-53.

ROSA, Ierecê ML et al. Fishers' knowledge and seahorse conservation in Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2005.

ROSA, Ierecê L.; SAMPAIO, Cláudio LS; BARROS, Adrienne T. Collaborative monitoring of the ornamental trade of seahorses and pipefishes (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil: Bahia State as a case study. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, p. 247-252, 2006.

SAMPAIO, C. L. S. Análise do comércio de peixes ornamentais marinhos no estado da Bahia, Brasil. **Unpublished MSc thesis. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 89p**, 2003.

SANTOS, G. M. e OLIVEIRA Jr. B. "A pesca no reservatório da Hidrelétrica de Balbina (Amazonas, Brasil)". *Acta Amazonica*, 29 (1), 1999, pp. 145-163.

SILVA, D. F. TAVARES-NETO, J.; RÊGO, R. F. Lesões oculares em trabalhadores da pesca comercial: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 41, 2016.

SILVEIRA, Rosana Beatriz et al. Biology of Hippocampus patagonicus (Syngnathidae) in Brazilian waters. A species threatened with extinction, with suggestions for the conservation of seahorses in Brazil. *Latin american journal of aquatic research*, v. 48, n. 1, p. 47-57, 2020

SILVEIRA, R. B. Cavalos-marinheiros e os fatores que afetam seu atual estado de conservação. **Aquarium**, v. 31, p. 15-17, 2001.

- SILVEIRA, Rosana Beatriz et al. Dinâmica populacional do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no manguezal de Maracáipe, Ipojuca, Pernambuco, Brasil. 2005.
- SILVEIRA, Rosana Beatriz et al. Morphological and molecular evidence for the occurrence of three *Hippocampus* species (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil. **Zootaxa**, v. 3861, n. 4, p. 317-332, 2014.
- SILVEIRA, Rosana Beatriz. Registros de cavalos-marinhos (Syngnathidae: *Hippocampus*) ao longo da costa Brasileira. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, p. 316-325, 2011.
- TERNES, Maria LF; GERHARDINGER, Leopoldo C.; SCHIAVETTI, Alexandre. Seahorses in focus: local ecological knowledge of seahorse-watching operators in a tropical estuary. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, v. 12, n. 1, p. 1-12, 2016.
- VAIDYANATHAN, T. et al. Catch and trade bans for seahorses can be negated by non-selective fisheries. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 31, n. 1, p. 43-59, 2021.
- VALENTI, W. C. Aquicultura sustentável. In: **Congresso de zootecnia**. 2002. p. 111-118.
- VINCENT, A. C. J. Seahorse conservation and Traditional Chinese Medicine. *Abstracts of Chinese medicines*, v. 6, n.2, p. 272-281, 1995a.
- VINCENT, Amanda CJ. The international trade in seahorses. 1996.
- VINCENT, A. C. J.; FOSTER, S. J.; KOLDEWEY, H. J. Conservation and Management of Seahorses and Other Syngnathidae. *Journal of Fish Biology*, v. 78, n. 6, p. 1681 – 1724, 2011.
- VINCENT, A.C.J. & PAJARO, M.G. 1997. Community-based management for a sustainable seahorse fishery. In *Proceedings of the 2 World Fisheries Congress*. CSIRO, Australia, p. 761-766.
- VARI, R. P. Fishes of the western North Atlantic. Subfamily Hippocampinae. The seahorses. *Sears Foundation for Marine Research. Memoir (Yale University)*, v. 1, n. 8, p. 173-189, 1982.
- ZHANG, Y. Y.; RYU, B.; QIAN, Z. A review-biology, aquaculture and medical use of seahorse, *Hippocampus* spp. *Annual Research & Review in Biology*, p. 1-12, 2017.
- ZHANG, X. VINCENT, A. CJ. Using cumulative human-impact models to reveal global threat patterns for seahorses. *Conservation Biology*, v. 33, n. 6, p. 1380-1391, 2019.