

Maria Laura Fontelles Ternes

Gestão do “passeio do cavalo-marinho”: etnobiologia, dinâmica populacional e impacto da exploração turística de *Hippocampus reidi* como subsídio à sua conservação em Unidades de Conservação no Nordeste do Brasil

Tipo de bolsa solicitada: Doutorado

Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca.

Maria Laura Fontelles Ternes. Bióloga, Mestre em Zoologia. Doutoranda em Ecologia Aquática e Pesca – UFPA. <http://lattes.cnpq.br/8443064273711305>

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca – PPGEAP. Instituto de Ciências Biológicas – ICB. Universidade Federal do Pará – UFPA. Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto. Av. Augusto Corrêa nº 1, Guamá. Belém/PA. CEP 66075-110.

Orientador:

* Tommaso Giarrizzo Doutor em Biologia Marinha. Professor visitante no Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca – UFPA. <http://lattes.cnpq.br/5889416127858884>

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Pará – UFPA. Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto. Av. Augusto Corrêa nº 1, Guamá. Belém/PA. CEP 66075-110.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Cavalos-marinhos são peixes teleósteos do gênero *Hippocampus*, pertencentes à família Syngnathidae, com morfologia e comportamento peculiares. Determinadas características como limitada capacidade de natação, pequena área de vida, baixa densidade populacional, comportamento predominantemente monogâmico e baixa

fecundidade, tornam os cavalos-marinhos extremamente vulneráveis ao declínio populacional sob diversas pressões antrópicas (Foster & Vincent, 2004). As populações destes peixes encontram-se ameaçadas globalmente pela destruição de seus habitats como manguezais, recifes e ambientes estuarinos, além de sofrerem intensa exploração extrativista pela pesca incidental e intencional. Este último uso se dá principalmente para fins medicinais, artesanato e aquarismo, sendo o Brasil o principal exportador de cavalos-marinhos da América Latina (Baum & Vincent, 2005). A cada ano, milhões de cavalos-marinhos são removidos de seus habitats para suprir um mercado internacional que envolve 93 países e movimentam milhões de dólares causando a sobre-exploração destes peixes em escala global (Foster & Vincent, 2004).

Existem 41 espécies de cavalos-marinhos distribuídas ao redor do mundo (Lourie et al., 2016), três delas com ocorrência no Brasil, sendo *Hippocampus reidi*, comumente chamado como “cavalo-marinho-do-focinho-longo”, a espécie mais abundante no país (Rosa et al., 2007). *H. reidi* é a única espécie presente na Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Parnaíba e no Parque Nacional (PN) de Jericoacoara. A espécie foi classificada como “vulnerável” na Lista de Espécies Ameaçadas da Fauna Brasileira (MMA, 2014). Em escala global, *H. reidi* era considerada como Deficiente de Dados na lista vermelha de animais ameaçados de extinção (IUCN, 2013), assim como outras 26 espécies de cavalos-marinhos, mas recentemente foi recategorizada como Quase Ameaçado (2017) o que revela a necessidade urgente de pesquisas para definir seu real status. Ainda, todo o gênero *Hippocampus* faz parte do Apêndice II da Convenção do Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora (CITES) onde estão listadas as espécies ameaçadas de sobre-exploração. Tal convenção trata de um acordo entre 166 países signatários, do qual o Brasil faz parte, e visa normatizar uma exploração racional de forma a garantir a sustentabilidade e persistência dos recursos explorados (Foster & Vincent, 2004).

Diante deste cenário global de ameaças e de exploração extrativista dos cavalos-marinhos, no Brasil existe um uso diferenciado e não extrativo destes peixes como recurso turístico de base comunitária no Nordeste do país (Ternes et al. 2016). Este uso configura como um relevante atrativo no PN de Jericoacoara e APA Delta do Parnaíba, sendo importante fonte de renda para as comunidades locais envolvidas na atividade. Os comunitários realizam um passeio de barco no manguezal onde mostram aos visitantes os cavalos-marinhos: o barqueiro procura o animal entre as raízes de mangue, o coleta

em um recipiente de vidro para facilitar sua visualização pelos visitantes, repassa informações sobre ele e o devolve ao ambiente natural (Ternes *et al.* 2016). A atividade é realizada há mais de dez anos pelas comunidades locais e representa uma forma de interação ainda não investigada, desconhecendo seus impactos e implicações para a conservação dos cavalos-marinhos, de seu habitat e demais espécies associadas.

Neste contexto, estudos acerca do uso antrópico de cavalos-marinhos, bem como o monitoramento de suas populações naturais, o preenchimento das lacunas a respeito de informações biológicas e ecológicas destes animais se fazem necessários para otimizar seu manejo e conservação (Foster & Vincent, 2004; Rosa et al., 2005). A presente proposta de doutorado busca o preenchimento de tais lacunas e atende ao Plano de manejo do PN de Jericoacoara (ICMBio, 2011) (enquanto o mesmo encontra-se em revisão na APA Delta do Parnaíba) que prevê a análise dos impactos do passeio de canoa sobre os cavalos-marinhos, bem como o estudo populacional destes peixes e o mapeamento de sua distribuição na região. Tal Plano também impõe como necessidade a capacitação dos condutores sobre a biologia do cavalo-marinho, o ordenamento do passeio para que seja identificado o melhor circuito para observação da espécie prezando a sua conservação e exploração em bases sustentáveis.

2. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral:

Caracterizar os conhecimentos e práticas dos barqueiros com relação ao cavalo-marinho, descrever a dinâmica populacional e impacto da exploração turística de *Hippocampus reidi* como subsídios à sua gestão e conservação no Nordeste do Brasil.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o perfil socioeconômico dos entrevistados e caracterizar a atividade turística do passeio para observação de cavalos-marinhos no PN Jericoacoara e APA Delta do Parnaíba;
- Caracterizar o conhecimento dos barqueiros sobre aspectos biológicos e ecológicos do cavalo-marinho;

- Descrever as práticas: formas de uso, técnicas de captura e manejo do cavalo-marinho;
- Analisar conhecimentos e práticas dos entrevistados sob o ponto de vista de conservação da natureza;
- Quantificar e identificar os cavalos-marinhos presentes na área da APA Delta do Parnaíba;
- Determinar razão sexual e a proporção de jovens e adultos;
- Determinar o período e pico reprodutivo;
- Correlacionar espaço-temporalmente a presença de cavalos-marinhos com os parâmetros bióticos e abióticos;
- Determinar seletividade de habitat;
- Estimar densidade e tamanho populacional;
- Verificar o efeito do manuseio e confinamento sobre o comportamento dos cavalos-marinhos na APA Delta do Parnaíba;
- Verificar parâmetros que possam reduzir o estresse sobre os animais durante o manuseio

MÉTODOS

Diagnóstico etnobiológico

A etapa de diagnóstico socioambiental etnobiológico foi realizada no PN de Jericoacoara/CE na APA Delta do Parnaíba com licença aprovada pelo SISBIO e apoio do ICMBio. Uma visita prévia de reconhecimento foi realizada nos pontos de embarque do passeio, na intenção de conhecer as localidades e participar do passeio como

visitante (sem ser identificada como pesquisadora), observando o ambiente, a dinâmica da atividade e as práticas dos operadores sem interferir em seus comportamentos.

Após a etapa de reconhecimento, a pesquisadora se apresenta formalmente à comunidade, explicando a proposta de pesquisa e pedindo a adesão dos barqueiros. Seguindo a metodologia de Ternes et al. (2016), foram aplicadas individualmente entrevistas semi-estruturadas a todos os operadores do passeio, de participação facultativa e sob o consentimento livre e esclarecido de cada entrevistado, seguindo um roteiro de perguntas pré-estabelecido sobre: i) caracterização da atividade do passeio de canoa para observação de cavalos-marinhos; ii) perfil socioeconômico dos canoeiros; iii) conhecimento sobre aspectos biológicos e ecológicos do cavalo-marinho; iv) abundância ao longo do tempo; v) percepção de ameaças à conservação dos cavalos-marinhos e de seu habitat; vi) uso popular; vii) manejo e técnica de captura.

Os dados etnobiológicos serão analisados sob uma perspectiva emicista-eticista (Marques, 1995) contrastando os pontos de vista da comunidade estudada e do conhecimento científico, observando as diferenças que podem elucidar questões ainda não observadas pela ciência acadêmica, sugerindo novas abordagens investigativas para coleta de dados biológicos mais ajustados à realidade local.

Para fins comparativos entre o conhecimento êmico e ético, será feita uma tabela de “respostas consensuais” (quando mais de 50% dos informantes compartilhavam uma resposta semelhante a uma determinada questão). Um nível de fidelidade de resposta (NF) foi calculado com a fórmula $NF = (IC / TI) \times 100$, onde IC = número de informantes que citaram a resposta consensual (resposta mais citada), TI = Número total de informantes (n).

Dinâmica populacional:

As amostragens serão realizadas na localidade de Barra Grande, (município de Cajueiro da Praia – PI, território pertencente à APA Delta do Parnaíba) em canais do estuário do Rio Camurupim, tanto em uma área controle (não explorada para turismo), quanto em uma área com visitação, para comparar possíveis efeitos da atividade turística sobre a dinâmica populacional dos cavalos-marinhos. Por questões logísticas e financeiras, no presente projeto, os dados de Dinâmica populacional e de Experimentos

Comportamentais não serão realizados no Parque Nacional de Jericoacoara, apenas na APA Delta. Os dados serão coletados em mergulho livre, com transectos aleatórios de 50 x 2 metros (Aylesworth *et al.* 2015, Curtis *et al.* 2004). Dados de dinâmica populacional e de parâmetros ambientais serão amostrados mensalmente durante cinco dias consecutivos, por 12 meses (janeiro a dezembro 2020). Em cada transecto, os animais registrados serão identificados quanto à espécie conforme Lourie *et al.* (2004, 2016) e serão coletadas as informações seguindo os protocolos de amostragem para estudos populacionais de cavalos-marinhos (Curtis *et al.*, 2004; Freret-Meurer & Andreatta, 2008): localização (GPS); profundidade e substrato onde o indivíduo foi encontrado; tamanho; sexo, determinado pela presença de bolsa incubadora nos machos; e status reprodutivo dos machos. Todos os indivíduos amostrados serão marcados por Implante Visível de Elastômero Fluorescente para reconhecimento em posterior recapturas.

Experimentos comportamentais para avaliação de impacto:

A parte experimental irá aferir os impactos do manuseio e confinamento sobre os cavalos-marinhos, usando como indicadores de estresse a frequência respiratória (contagem de batimentos operculares por minuto) e comportamentos estereotipados: padrão de movimento alterado, movimentos erráticos repentinos, contração rápida e repetitiva contorcendo o corpo; strike, padrão de ataque projetando a mandíbula e cabeça como se estivesse capturando presas (De Brauwer *et al.*, 2019). Concomitante à coleta de dados de dinâmica populacional, serão realizados experimentos *in situ*, tanto com animais de uma área sem visitação quanto aqueles que estão submetidos à captura para atividade turística, sendo os objetivos: 1) avaliar a resposta ao manuseio e confinamento do animal no recipiente de vidro de tamanho usualmente utilizado pelos canoieiros (540ml) e outros dois tamanhos maiores (1500ml e 2500ml); e 2) verificar possível redução de estresse em caso de animais sendo inseridos no recipiente com um substrato de apoio disponível para fixarem-se. Para esses experimentos, serão utilizados diferentes animais, totalizando um número amostral mínimo de 20 por tratamento, coletados manualmente de modo aleatório em ambiente natural, inseridos em potes de vidro transparentes e mantidos por 15 minutos (tempo que normalmente permanece confinado para ser observado pelos visitantes). O tratamento controle deste experimento será realizado com cavalos-marinhos em condições controladas de aquário, nas dependências do Laboratório de Comportamento Animal e Conservação, na

Universidade Santa Úrsula – RJ, liderado pela Dra. Natalie Villar Freret-Meurer, especialista na espécie de estudo e co-orientadora do presente projeto.

ATIVIDADES PREVISTAS

- Realização de Reuniões para apresentação da proposta de pesquisa, acompanhamento de resultados e devolutivas finais junto aos operadores do passeio (na associação comunitária da vila de Barra Grande-PI, onde acontece o estudo) e para a equipe gestora da APA Delta do Parnaíba (na sede do ICMBio, município de Parnaíba-PI).
- Realização de coletas de dados sobre dinâmica populacional e experimentos comportamental de estresse in situ na localidade de Barra Grande, APA Delta do Parnaíba.
- Realização de experimentos ex situ em ambiente controlado no Laboratório de Comportamento Animal e Conservação, na Universidade Santa Úrsula – RJ
- Análise dos dados e elaboração dos meios de comunicação dos resultados : Realização das análises estatísticas dos dados para proceder à etapa de avaliação/discussão dos resultados, comunicação e elaboração de relatórios técnicos e artigos científicos.
- Sistematizar e Analisar os dados coletados, comparando com outros estudos e elucidando implicações diretas à conservação de cavalos-marinhos e gestão de seu uso turístico na APA Delta como modelo para outras localidades onde existe esse tipo de passeio
- Elaboração dos meios de comunicação dos resultados: Publicar e comunicar os resultados à sociedade civil, poder público e no âmbito acadêmico após encerramento das coletas e análises de dados

DETALHAMENTO DA INFRAESTRUTURA FÍSICA E TECNOLÓGICA A SER UTILIZADA;

Grande parte do projeto acontecerá na localidade de Barra Grande-PI, pertencente à APA Delta do Parnaíba, onde não há infraestrutura disponível para ser utilizada. Para tanto, este projeto está pleiteando a bolsa Funbio, especialmente para infraestrutura de alojamento/hospedagem e alimentação, além de recursos humanos como barqueiro e assistente de campo. Por ser local isolado, os gastos com passagens aéreas e terrestres são cruciais para execução das atividades.

A pesquisadora já dispõe de infraestrutura tecnológica como computador, GPS e câmera fotográfica à prova d'água, que são indispensáveis à execução das atividades e coleta de dados. Os demais equipamentos faltantes constam na lista de orçamento. Algumas estratégias serão adotadas enquanto se aguarda a importação de certos equipamentos como o kit de elastômero para marcação permanente de cavalos-marinhos, neste caso usaremos marcação temporária com anilhas numeradas fixadas com fios de algodão como colares nos animais até que tenham sua marcação definitiva com elastômero.

Já na parte de experimentos *ex situ*, o projeto contará com a estrutura do Laboratório de Comportamento Animal e Conservação, na Universidade Santa Úrsula – RJ, liderado pela Dra. Natalie Villar Freret-Meurer, co-orientadora do presente projeto.

• LINHAS GERAIS DO CRONOGRAMA A SER CUMPRIDO;]

Ano 1 – 2020												
Atividade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reuniões para apresentação do projeto, acompanhamento de resultados e devolutivas.	x					x						x
Coleta de dados de dinâmica populacional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Coleta de dados: realização de experimento <i>in situ</i>	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coletas de dados: realização de experimento <i>ex situ</i>		x	x		x	x		x	x		x	x
Ano 2- 2021												

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análise de dados	x	x	x	x	x	X						
Relatórios							x	x	x			
Redação de artigos					x	x	x	x	x	x	x	
Devolutivas						x					x	
Defesa												x

- **PLANILHA DE ORÇAMENTO COM ESTIMATIVA DOS GASTOS PREVISTOS;**

Bolsas Funtbio - Conservando o Futuro
ANEXO I - Orçamento Detalhado

CHAMADA N° 02/2019

Título do projeto	Gestão do "passeio do cavalo-marinho": etnobiologia, dinâmica populacional e impacto da exploração turística de Hippocampus reidi como subsídio à
Nome do Proponente	Maria Laura Fontelles Ternes
Instituição de Ensino e Programa	Universidade Federal do Pará – UFPA. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca – PPGEAP.
Tipo de Bolsa (Mestrado ou Doutorado)	Doutorado
Total requisitado (R\$)	R\$ 35.975

Orçamento da Pesquisa						
Categoria de despesa	Descrição dos itens	Material será cedido para Instituição (Sim ou Não)	Quantidade	Unidade (un; litro; metro; dia; km)	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Uso e consumo (descrever cada item)	Protetor solar FPS 50 ou superior		1	un.	R\$ 70,00	70,00
	capa de celular resistente à água		4	un.	R\$ 15,00	R\$ 60,00
	Pilha palito		2	un.	R\$ 16,00	32,00
	Cola de silicone incolor para aquário		1	un.	R\$ 35,00	35,00
	Anilhas numeradas para identificação de cabos (para identificar temporariamente cavalos-marinhos)		1	kit	R\$ 40,00	40,00
	kit Elastomero para marcação permanente de cavalos-marinhos		1	kit	R\$ 4.160,00	4.160,00
	Barqueiro		60	dia	R\$ 100,00	6.000,00
	Assistente de campo		60	dia	R\$ 100,00	6.000,00
Viagens	Alimentação		73	dia	R\$ 40,00	2.920,00
	Hospedagem		72	dia	R\$ 90,00	6.480,00
Viagens	Passagens aéreas RIO DE JANEIRO/PARNAIABA/RIO DE JANEIRO. ATENÇÃO: os destinos das passagens podem variar de acordo com a oferta de valores e disponibilidade de vôos, optando entre os aeroportos de Fortaleza, Jericoacoara, Teresina ou Parnaíba		8	trechos	R\$ 800,00	6.400,00
	Gasolina/combustível		60	litros	R\$ 4,39	263,40
	Transporte terrestre (trecho de onibus entre os aeroportos e a localidade de campo)		8	trechos	R\$ 90,00	720,00
Equipamentos	Cartões de memória		4	un.	R\$ 54,70	218,80
	Prancheta	Sim	2	un.	R\$ 6,00	12,00
	adaptador de tomada	Não	1	un.	R\$ 5,00	5,00
	Filtro de linha - Regua estensora de tomada com 6 entradas	Sim	1	un.	R\$ 56,00	56,00
		Não		un.		
	Pen Drive 16G		2		R\$ 30,00	R\$ 60,00
	Adaptador USB - OTG	Não	3	un.	R\$ 10,00	R\$ 30,00
	Cronômetro a prova de água	Sim	1	un.	R\$ 60,00	R\$ 60,00
	Medidor multiparâmetro à prova d'água (PH, salinidade, O2, Temperatura)	Sim	1	un.	R\$ 1.617,00	R\$ 1.617,00
	Trenas de 50m	Sim	2	un.	R\$ 50,00	100,00
	Canos de PVC para fazer pranchetas de anotação sub	Não	1	metro	R\$ 30,00	30,00
	Caixa organizadora de plástico 29L para guardar materiais	Sim	1	un.	R\$ 49,99	49,99
	Caixa estanque para guardar materiais secos nas coletas	Sim	2	un.	R\$ 16,99	R\$ 33,98
Vidros entre 1,4 a 3 litros para experimentos	Sim	6	un.	R\$ 31,00	R\$ 186,00	
Substrato de plástico (plantas de aquário)	Sim	6	un.	R\$ 10,00	R\$ 60,00	
Mascara e snorkel	Sim	2	un.	R\$ 99,99	R\$ 275,98	
TOTAL						35.975,15

RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO PREVISTO

O diagnóstico etnobiológico é o ponto de partida desta proposta, cujos resultados oferecem um panorama da atividade turística de observação de cavalos-marinhos em duas Unidades de Conservação, bem como o perfil socioeconômico dos atores envolvidos, seus conhecimentos e práticas acerca dos cavalos-marinhos. Além disso, a etnobiologia tem o potencial de auxiliar no preenchimento de lacunas como suprir a ausência de dados para o manejo urgente de recursos naturais quando as abordagens ecológicas convencionais são inexistentes ou insuficientes. Estes resultados serão fundamentais para nortear ações de gestão da atividade e conservação de *H. reidi* junto às comunidades de canoieiros, dependentes economicamente deste animal no PN de Jericoacoara e na APA Delta do Parnaíba. Processos mais participativos e com consulta aos usuários dos recursos naturais tem mais chance de sucesso e de adesão às medidas de conservação propostas.

Através dos dados de dinâmica populacional, espera-se estabelecer a densidade, padrões de sazonalidade e de distribuição dos cavalos-marinhos na região da APA Delta, contribuindo para preencher lacunas de conhecimento com dados biológicos sobre esta espécie coletados *in situ*, subsidiando a avaliação do seu status de conservação. Com o levantamento de parâmetros populacionais, variáveis ambientais e informações sobre uso de habitat em escala temporal e espacial, será possível avaliar quais fatores influenciam a distribuição de *H. reidi* na área e os efeitos/impactos que determinadas ações de manejo, atividades antrópicas e fenômenos naturais podem exercer sobre a população estudada. Desta forma os dados do monitoramento de dinâmica populacional servirão como referência para avaliar e/ou prever os impactos de intervenções sejam elas planejadas (e.g. turismo para observação de cavalos-marinhos) ou não (e.g. pesca ilegal, poluição por efluentes de carcinicultura, assoreamento, desastres de ordem natural ou antrópica), fundamentando ações de conservação da espécie e gestão da atividade turística em níveis sustentáveis. Informações sobre uso de habitat são importantes, por exemplo, para o delineamento de áreas prioritárias para conservação e determinação de zoneamento para uso na atividade turística de observação de cavalos-marinhos no estuário.

Por fim, sabe-se que a atividade turística do passeio para observação de cavalos-marinhos ocorre também em outras localidades do Nordeste do Brasil (e.g. Maracaípe/PE e APA Delta do Parnaíba/PI) e é importante fonte de renda para as comunidades envolvidas, portanto os resultados dos experimentos que irão analisar os impactos do turismo sobre os cavalos-marinhos são de grande relevância, que beneficiarão estes e outros locais como um instrumento de gestão e ordenamento para que a prática ocorra dentro de moldes sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYLESWORTH, L.A.; XAVIER, J.H.; OLIVEIRA, T.P. R.; TENORIO, G.D.; DINIZ, A. F.; ROSA, I.L. (2015). Regional-scale patterns of habitat preference for the seahorse *Hippocampus reidi* in the tropical estuarine environment. *Aquat Ecol* 49:499–512.

CURTIS, J.; MOREAU, M. A.; MARSDEN, D.; BELL, E.; MARTIN-SMITH, K.; SAMOILYS, M.; VINCENT, A. (2004). Underwater visual census for seahorse population assessments. Project Seahorse Technical Report, Vancouver, n. 8, p. 28.

DE BRAUWER M.; GORDON, L.M.; SHALDERS, T.C.; SAUNDERS, B.J.; ARCHER, M.; HARVEY, E.S.; COLLIN, S.P.; PARTRIDGE, J.C.; MCILWAIN, J.L. (2019). Behavioural and pathomorphological impacts of flash photography on benthic fishes. *Nature*. (2019) 9:748 |<https://doi.org/10.1038/s41598-018-37356-2>

FRERET-MEURER, N.V.; ANDREATA, J.V. (2008). Field Studies of a Brazilian Seahorse Population, *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933. *Braz. arch. biol. technol.* vol.51 no.4 Curitiba June/Aug. 2008. 51,4 : 743 – 751.

LOURIE, S.A.; VINCENT, A.C.J.; HALL, H.J. (2004). A guide to the identification of seahorses. Project seahorse and TRAFFIC North America. University of British Columbia and World Wildlife Fund, Washington D.C.

LOURIE, SA; POLLOM, RA.; FOSTER, SJ. (2016). A global revision of the seahorses *hippocampus rafinesque* 1810 (Actinopterygii: Syngnathiformes): taxonomy and biogeography with recommendations for further research. *Zootaxa*. 1:001–66.

SHEATHER, S.J.; JONES, M.C. (1991). A reliable data-based bandwidth selection method for Kernel Density Estimation. *Journal of the royal statistical society*. 53(3): 683-690.

TERNES, M.L.F.; GERHARDINGER, L.C.; SCHIAVETTI, A. (2016). Seahorses in focus: local ecological knowledge of seahorse-watching operators in a tropical estuary. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12, 52.