

REVISÃO SOBRE A DIVERSIDADE, AMEAÇAS E CONSERVAÇÃO DOS ELASMOBRÂNQUIOS DO MARANHÃO

Natascha Wosnick

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia Curitiba - Paraná

Ana Rita Onodera Palmeira Nunes

Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Oceanografia e Limnologia
São Luís - Maranhão

Leonardo Manir Feitosa

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Zoologia
Recife - Pernambuco

Keyton Kylson Fonseca Coelho

Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Oceanografia e Limnologia
São Luís - Maranhão

Rafaela Maria Serra de Brito

Universidade Federal do Maranhão
Departamento de Oceanografia e Limnologia
São Luís – Maranhão

Ana Paula Barbosa Martins

Centre for Sustainable Tropical Fisheries and Aquaculture, James Cook University e Australian Institute of Marine Science, Townsville - Australia

Getulio Rincon

Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Pesca, Pinheiro - Maranhão

Jorge Luiz Silva Nunes

Universidade Federal do Maranhão,
Departamento de Oceanografia e Limnologia
São Luís - Maranhão

RESUMO : O norte do Brasil é um *hotspot* global para elasmobrânquios, sendo o estado do Maranhão é um local de grande importância ecológica para o grupo. Apesar disso, o estado apresenta uma das maiores taxas de captura incidental de elasmobrânquios do país, porém até o presente não existem plano de manejo ou avaliações de risco na região. Esta revisão teve como objetivo caracterizar a diversidade e abundância, *status* de ameaça e padrões de captura no Maranhão por meio de dados compilados de estudos realizados nos últimos 40 anos. Atualmente, 21 espécies de tubarões, 20 espécies de raias marinhas e 6 espécies de raias de água doce são encontradas no estado. O *status* de conservação dos elasmobrânquios capturados no Maranhão apresenta um preocupante número de espécies de tubarões classificadas como Em Perigo (EN) e raias apontadas como Criticamente em Perigo (CR), ambos correspondendo, proporcionalmente, a *níveis* de ameaça mais elevados do que os observados em nível nacional. Declínios nas capturas foram observados para praticamente todas as espécies, indicando redução populacional evidente na região. Dentre os principais desafios para a implementação de estratégias de conservação estão as dificuldades que gestores enfrentam para acessar o conhecimento científico. Assim,

a compilação de dados pretéritos, o estabelecimento de listas de ocorrência e a determinação de *status* de ameaça regionais tornam-se ferramentas valiosas, pois facilitam o acesso à informação e reduzem a distância entre academia e gestores.

PALAVRAS-CHAVE: pesca, conservação, raias, tubarões, costa amazônica.

REVIEW ON MARANHÃO ELASMOBRANCH DIVERSITY, THREATS AND CONSERVATION STATUS

ABSTRACT: Northern Brazil is a global hotspot for elasmobranch conservation, and Maranhão state is an area of great ecological importance for the group within this region. Maranhão has one of the highest elasmobranch bycatch rates in the country, however management plans or risk assessments have never been developed for the state. This review aimed to gather data from studies conducted in the last 40 years along Maranhão's coast, characterizing its elasmobranch diversity and abundance, threat status, and catch patterns. Currently, 21 species of sharks, 20 species of marine batoids and 6 species of freshwater stingrays are found in the state. Regarding conservation status, Maranhão has a significant number of Endangered (EN) sharks and Critically Endangered (CR) batoids, with both threat statuses higher than those observed at the national level. Catch reductions were observed for virtually all species, indicating significant population declines in the region. Among the main challenges for the implementation of conservation strategies are the difficulties that policy makers face in accessing scientific knowledge. Thus, compiling past data, establishing occurrence lists, and determining regional threat statuses are valuable tools to facilitate access to information and reduce the gap between academia and government.

KEYWORDS: fishing, conservation, batoids, sharks, Amazon coast.

1 | INTRODUÇÃO

Elasmobrânquios estão entre os animais mais ameaçados do mundo, com declínios populacionais de até 90% reportados em diversas partes do planeta (DENT e CLARKE, 2015). Estima-se que cerca de 25% das espécies atualmente descritas estão enfrentando algum nível de ameaça (DULVY et al., 2014). Devido às características biológicas do grupo, tais como baixo potencial reprodutivo, maturação sexual tardia, crescimento lento e a baixa capacidade de crescimento populacional, a pesca prolongada e intensiva causa grandes declínios, mesmo para espécies capturadas de forma incidental (DULVY et al., 2014). No Brasil, as legislações para as pescarias de elasmobrânquios são escassas, além de o monitoramento e gestão serem insuficientes (BARRETO et al., 2017). Consoante a esta situação, o interesse comercial por subprodutos como cartilagem, óleo de fígado, pele, brânquias e carne está em expansão. De fato, o consumo da carne de elasmobrânquios como principal fonte de proteína é uma realidade em várias comunidades pesqueiras tradicionais em países subdesenvolvidos, como é também o caso do Maranhão (MARTINS et al.,

2018).

Para reduzir os impactos da captura comercial dos elasmobrânquios, o governo brasileiro adotou medidas para regular a exploração de estoques por meio do Plano Nacional de Ação (PAN-Tubarões) e diversas Instruções Normativas para revisão do marco legal brasileiro sobre a pesca de elasmobrânquios (ver MARTINS et al., 2018). Por outro lado, a ausência de estatísticas de pesca desde 2011 expõem um momento de fragilidade na gestão dos estoques pesqueiros. Como resultado da intensidade da pesca, cerca de 33% das espécies de tubarões e 34% das espécies de raias estão classificadas em alguma categoria de ameaça de extinção no Brasil (BARRETO et al., 2017). De acordo com a última lista nacional publicada, a fauna brasileira de elasmobrânquios marinhos compreende 168 espécies (91 tubarões; 77 raias), pertencendo à 7 ordens (seis ordens de tubarões e uma ordem de raia), 33 famílias (22 famílias de tubarões e 11 famílias de raias) e 75 gêneros (43 gêneros de tubarões e 32 gêneros de raias) (ROSA e GADIG, 2014). Além disso, 3 famílias, 4 gêneros e 6 espécies de quimeras também são encontradas em águas brasileiras, totalizando 174 espécies de peixes cartilaginosos no ambiente marinho. Atualmente, novas espécies foram descritas, entretanto, não foram consideradas no presente levantamento. Dada a grande diversidade e elevado endemismo, o país torna-se particularmente importante para a conservação de elasmobrânquios em nível mundial (CARRILLO-BRICEÑO et al., 2018).

O norte do Brasil, composto pelos estados do Amapá, Pará e Maranhão, foi identificado como um importante *hotspot* global de preservação de elasmobrânquios devido ao seu alto escore de insubstituibilidade (DULVY et al., 2014). Não obstante, o estado do Maranhão é um dos mais importantes sítios ecológicos para elasmobrânquios na costa amazônica devido à alta ocorrência de berçários e áreas úteis para o grupo na região (LESSA et al., 1999). O estado do Maranhão está localizado na porção leste da costa amazônica brasileira e apresenta uma extensa linha costeira com 640 km. A região é dominada por áreas de manguezais que compreendem estuários, canais, ilhas, dunas, poças de maré e formações de recifes mais distantes da costa (NUNES et al., 2011). O clima determina duas estações distintas (seca e úmida), com base na precipitação, temperatura e umidade relativa do ar. Ao longo da costa, a precipitação é mais alta do que no interior (1600-2000mm/ano) e a estação seca é limitada ao período entre agosto e dezembro, com uma grande variação na temperatura continental ao longo do ano (31-24°C) (INMET, 2019).

As características oceanográficas mais pronunciadas são as amplitudes de maré elevadas caracterizadas por macro marés semi-diurnas que variam em média entre 4 e 7 metros. Além disso, a costa é influenciada por correntes marítimas de até 7,5 nós, altas temperaturas da água com pouca variação ao longo do ano (27-28°C) (STRIDE et al., 1992) e uma elevada variação de salinidade devido às altas taxas de precipitação e descarga de água doce no oceano pelos vários rios ao longo da costa recortada. Tal aporte fluvial resulta em uma alta quantidade de nutrientes de origem

continental sendo transportada para as zonas costeiras, o que sustenta uma elevada produtividade biológica.

Na década de 1970, registros sobre as atividades de pesca na plataforma continental no Maranhão indicavam alta densidade de biomassa (SUDEPE/GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, 1976). As estimativas de produtividade máxima sustentável excediam a captura anual, caracterizando o estado como um dos maiores produtores de pescado nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, embora sua frota pesqueira fosse majoritariamente artesanal (NUNES et al., 2005). Os elasmobrânquios eram frequentemente capturados de forma incidental em redes de emalhar de deriva, representando cerca de 60% da captura por peso do total prospectado no estado (LESSA, 1986). A frota pesqueira do Maranhão seguiu o padrão nacional, cresceu e continua sendo uma das maiores e mais produtivas do país. Entretanto, pouca melhoria nas condições de trabalho ocorreu nesses últimos 50 anos, visto que os barcos, apesar de serem, em sua grande maioria, motorizados, ainda têm pouca autonomia de pesca (MARTINS et al., 2018).

A região norte do Brasil tem a maior taxa de captura incidental de elasmobrânquios do país (OLIVER et al., 2015). Um fator agravante para o atual cenário de conservação dos elasmobrânquios na região tem sido atribuído à ausência de estatísticas pesqueiras. Com a histórica falta de dados, foi impossível estabelecer planos de manejo eficazes durante décadas o que, juntamente com o aumento do esforço pesqueiro, levou a substanciais reduções populacionais na região (ALMEIDA et al., 2011; MARTINS et al., 2018). Apesar do grande volume de conhecimento sobre a biologia de elasmobrânquios e a pesca no Maranhão, não existem planos de manejo ou avaliações de risco para a região. Entre os principais desafios para a implementação de estratégias de conservação estão as dificuldades que os gestores enfrentam ao traduzir o conhecimento científico. Além disso, o volume de trabalhos publicados, bem como a dificuldade de acessá-los, podem tornar o processo ainda mais longo e menos eficiente. Assim, a compilação constante de dados pretéritos e o estabelecimento de listas de ocorrência e *status* de ameaças regionais tornam-se ferramentas valiosas, pois facilitam o acesso à informação e reduzem a distância entre a academia e os órgãos governamentais.

2 | DESENVOLVIMENTO

Segundo a literatura, a fauna de elasmobrânquios da região é composta por 21 espécies de tubarões marinhos (*Carcharhinus acronotus*, *C. falciformes*, *C. leucas*, *C. limbatus*, *C. perezi*, *C. plumbeus*, *C. porosus*, *C. obscurus*, *Ginglymostoma cirratum*, *Galeocerdo cuvier*, *Isogomphodon oxyrinchus*, *Mustelus canis*, *M. higmani*, *Rhizoprionodon lalandii*, *R. porosus*, *Sphyrna lewini*, *S. media*, *S. mokarran*, *S. tiburo*, *S. tudes* e *Squalus brevirostris*), 20 espécies de raias marinhas/eurihalinas (*Aetobatus narinari*, *Fontytrigon geijskesi*, *Gymnura micrura*, *Hypanus americanus*,

H. guttatus, *H. marinae*, *H. say*, *Mobula birostris*, *M. hypostoma*, *Narcine bancroftii*, *Pristis pectinata*, *Pristis pristis*, *Pseudobatos lentiginosus* – necessita verificação, *P. percellens*, *Pteroplatytrygon violácea*, *Rhinoptera bonasus*, *Styracura schmardae*, *Urolophus sp.*, *Urotrygon microphthalmum* e *U. venezuelae*) e seis espécies de raias de água doce (*Potamotrygon henlei*, *P. motoro*, *P. signata*, *P. scobina*, *P. orbignyi* e *Paratrygon aiereba*), compreendendo quatro ordens (três ordens de tubarões e uma ordem de raias), 16 famílias (cinco famílias de tubarões e 11 famílias de raias) e 23 gêneros (oito gêneros de tubarões e 15 gêneros de raias). Considerando a diversidade de elasmobrânquios marinhos listados por Rosa e Gadig (2014), o Maranhão abriga 23,1% das espécies de tubarões e 25,9% das espécies de raias marinhas encontradas em águas nacionais. Considerando a pesquisa feita por Carrillo-Briceña et al. (2018) na plataforma continental do Norte (51 espécies de tubarões e 35 espécies de raias), o Maranhão é ainda mais relevante, abrigando 41,2% das espécies de tubarão e 57,1% das espécies de raias encontradas na região Norte.

Em termos de *status* de conservação, o Maranhão conta com um número significativo de espécies de tubarões Em Perigo (EN) e espécies de raias Criticamente em Perigo (CR), com níveis de ameaça superiores aos observados em nível nacional. Tal tendência aponta para uma necessidade urgente na criação de planos de manejo e legislação pesqueira específica para o estado, visto que a vulnerabilidade na região é elevada (Figura 1). Ainda, o Maranhão é uma região prioritária para a conservação dos espadartes (*Pristis* spp.), pois possui ocorrência histórica consistente ao longo da costa (FEITOSA et al., 2017). Os espadartes são considerados uma das espécies de vertebrados mais ameaçadas do mundo, com declínios populacionais causados principalmente pela captura incidental (REIS-FILHO et al., 2016). De acordo com a literatura, existem duas espécies de espadarte no Maranhão, *Pristis pristis* e *Pristis pectinata* (MORO et al., 2018). Ambos estão atualmente listados como Criticamente em Perigo (CR), sendo a captura proibida pela legislação nacional e internacional. Ainda assim, a captura de *P. pristis* no estado, apesar de rara, é consistente, sendo o último registro oficial de 2016 (FEITOSA et al., 2017). Já as de *P. pectinata* são raras e a espécie não é encontrada na região desde a década de 1980. De fato, ela só é encontrada com maior frequência na região do sul da Flórida e a costa das Bahamas (BRAME et al., 2019).

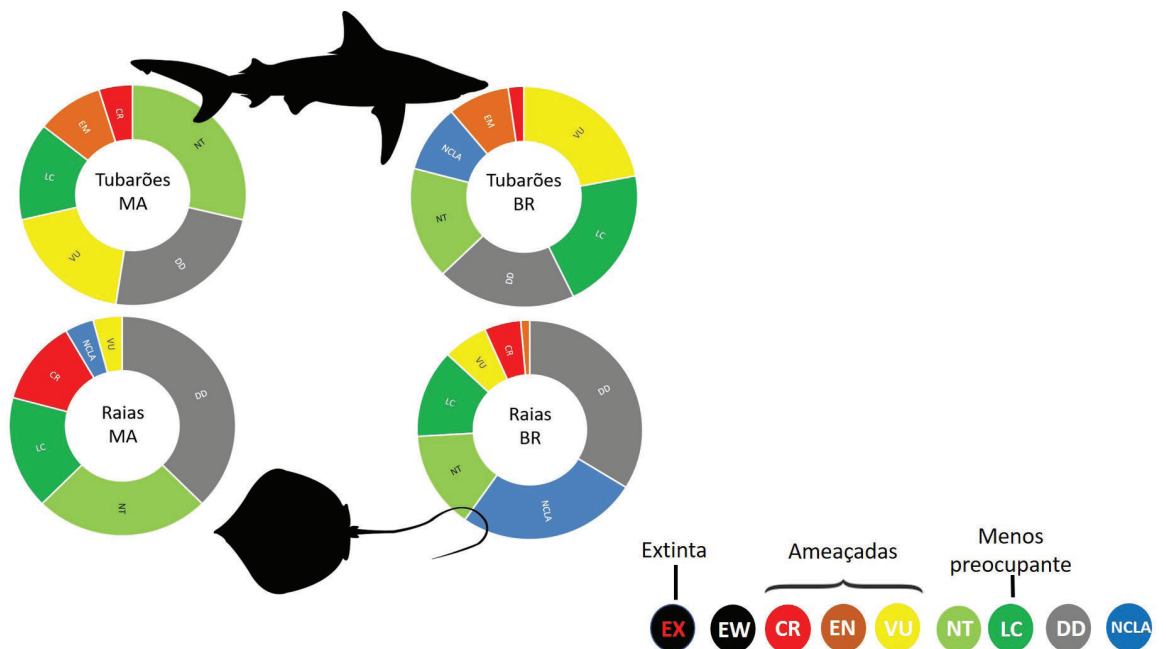


Figura 1. Abundância de espécies listadas em cada categoria de ameaça em nível regional (Maranhão) e nacional.

Além da ocorrência dos espadartes, o Maranhão é também habitat de duas espécies com alto nível de endemismo. O tubarão-quati, *Isogomphodon oxyrinchus*, é uma espécie tropical costeira encontrada apenas nas águas costeiras ao norte da América do Sul (LESSA et al., 2016). A espécie classificada como Criticamente em Perigo (CR) é capturada de forma incidental na pesca artesanal com redes de emalhar de deriva, exibindo um elevado declínio populacional nos últimos 20 anos (LESSA et al., 2016). A raia-morcego, *Fontitrygon geijskesi*, também é outra espécie de distribuição restrita e Quase Ameaçada (NT) encontrada nas regiões de influência do Rio Amazonas (CHARVET-ALMEIDA e DE ALMEIDA, 2016). Apesar de seu *status*, da crescente pressão pesqueira e do interesse comercial por raias na região, pouca ou nenhuma informação está disponível para esta espécie, destacando a importância e a necessidade de estudos nas áreas de sua ocorrência.

Ao analisar dados de capturas comerciais e científicas realizadas nos últimos 40 anos no estado, diferentes padrões podem ser observados para as espécies encontradas na região. Para os tubarões, a maioria dos Carcharhinidae exibe abundância constante e relativamente estável no volume total de captura (~ 5%). Este padrão, no entanto, não é observado para *Carcharhinus porosus*, que apresentou redução acentuada (85% na biomassa capturada em 2004), sendo atualmente classificado como Criticamente em Perigo (CR). O mesmo padrão de abundância é observado para *Rhizoprionodon porosus* que, após pico de abundância nos anos 90, apresentou declínios expressivos nas capturas. Entretanto, devido à escassez de dados, é atualmente classificado como Dados Insuficientes (DD) a nível global (LESSA et al., 2006). O pico de captura na década de 1990 também foi observado para *I. oxyrinchus* e *Shyrna tudes*, com abundância de 48% e 45%, respectivamente. Para os outros tubarões-martelo que

ocorrem no estado (*S. lewini*, *S. mokarran* e *S. tiburo*), as taxas de abundância foram relativamente constantes ao longo de quatro décadas, representando até 15% do volume total de capturas (Figura 2).

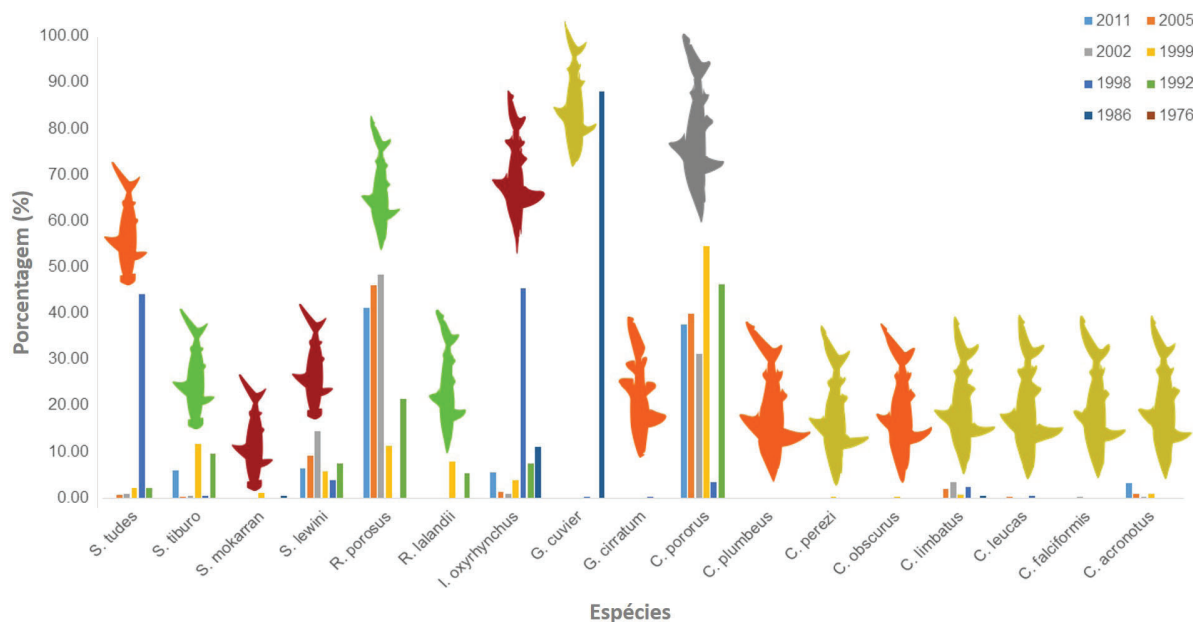


Figura 2. Padrões históricos de abundância de captura para tubarões no estado.

Para as raias, os padrões de abundância são muito mais diversificados. Historicamente, o Maranhão possui grande representatividade nas capturas de *Hypanus guttatus*, uma espécie marinha de médio porte atualmente classificada como Pouco Preocupante (LC). De fato, dados pretéritos mostram que a abundância de capturas em 1986 atingiu 100%, sendo a espécie o componente mais significativo de elasmobrânquios da pesca artesanal no estado. Este volume de captura ao longo das décadas de 1980 e 1990 levou a um declínio populacional significativo, com diminuição constante nas capturas, chegando a 50% em 2011 (Figura 3).

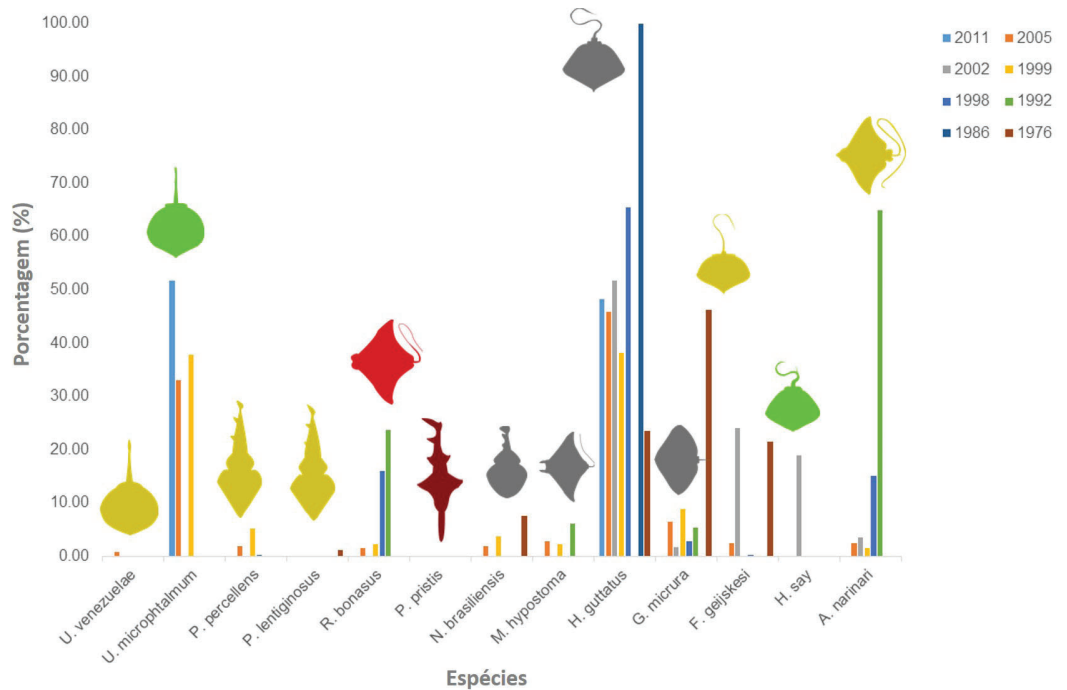


Figura 3. Padrões históricos de abundância de captura para raias no estado.

Uma interessante mudança no padrão de capturas foi detectada nos últimos anos com o aumento das capturas para *Urotrygon microphthalmum* e *Carcharhinus acronotus*. Na década de 1980, *C. acronotus* não configurava entre principais espécies de tubarões capturadas no Maranhão. Entretanto, dados recentes de identificação molecular da pesca artesanal colocam-no como a segunda espécie mais abundante (FEITOSA et al., 2018) (Figuras 2 e 3). A raia *Urotrygon microphthalmum* começou a apresentar destaque nos anos 90, quando eram capturadas com frequência nas pescarias costeiras do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Outra importante informação é a frequente captura do tubarão lixa (*Ginglymostoma cirratum*) na região do Golfão Maranhense. Enquanto no Brasil a espécie é considerada “Vulnerável” (sendo “Extinta Localmente” em regiões de São Paulo), a costa norte do Brasil parece abrigar populações remanescentes (MARTINS et al., 2018). É importante citar que o aumento das capturas não indica que as espécies citadas estão em boas condições, mas sim que a região é possivelmente um dos últimos refúgios e a intensa pressão de pesca pode ter consequências críticas a curto e longo prazo.

Por fim, apesar de não avaliadas no presente levantamento, em especial pela ausência de dados pretéritos de captura, as raias de água doce merecem especial atenção. No Maranhão, estão concentradas em três áreas distintas; nas bacias do Tocantins/Araguaia (*Potamotrygon henlei*, *P. motoro*, *P. scobina*, *P. orbignyi* e *Paratrygon aiereba*) e Parnaíba (*P. orbignyi* e *P. signata*), nas divisas do estado com o Pará e Piauí, respectivamente, e na bacia do Mearim-Pindaré (*P. motoro*) cortando ao meio o estado de sul a norte (RINCON et al., 2013; CARVALHO, 2016). Todas as espécies apresentam pressão pesqueira ornamental ou incidental e estão sujeitas a

severa degradação ambiental com a perda de mata ciliar, assoreamento das margens, poluição, invasão por espécies exóticas (bubalinos e peixes), dentre outras.

Considerando os dados de captura ornamental disponíveis, em 2015, mil exemplares de *Potamotrygon henlei* foram retirados da natureza. O mesmo ocorreu com *P. motoro* e *P. orbignyi*, todas ocorrentes na bacia Tocantins/Araguaia. Além das quotas ornamentais, as raias ainda são capturadas incidentalmente e mortas por pescadores que temem manuseá-las vivas na rede ou que simplesmente as preferem mortas por roubarem os peixes. Essa mortalidade é de difícil estimativa precisa, mas levantamentos preliminares com base em entrevistas com pescadores no lago de Viana apontam para uma captura incidental na ordem de uma a duas centenas de indivíduos de *P. motoro* por mês. Tais dados, aliados à falta de políticas públicas e planos de manejo para raias de água doce aponta a necessidade urgente de mais estudos visando determinar qual a atual situação dos estoques não apenas no Maranhão, mas em todas as áreas de ocorrência.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, a fauna de elasmobrânquios do estado é amplamente desconhecida da população. Além de um maior diálogo entre academia e a sociedade civil, a produção de conhecimento acerca de cada uma das espécies que ocorrem no Maranhão se faz necessária para que planos de manejo eficazes possam ser elaborados e implementados. Dados de reprodução, idade e crescimento, uso de habitat e produtividade pesqueira, especialmente para as raias, são cruciais e urgentes. Finalmente, a fauna de peixes cartilagosos do Maranhão é uma das mais importantes do mundo. São milhões de anos de evolução que podem desaparecer sob nossos olhos em questão de décadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Z. S.; FRÉDOU, L. F.; NUNES, J. L. S.; LESSA, R. P.; PINHEIRO, A. L. R. **Biodiversidade de Elasmobrânquios**. In: NUNES, J. L. S.; PIORSKI, N. M (Org.). Peixes marinhos e estuarinos do Maranhão. Ed. Café & Lápis, p. 37-94. São Luís, 2011.

BARRETO, R. R.; BORNATOWSKI, H.; MOTTA, F. S.; SANTANDER-NETO, J.; VIANNA, G. M. S.; LESSA, R. P. **Rethinking use and trade of pelagic sharks from Brazil**. Marine Policy, v. 85, p. 114-122, 2017.

BROME, A. B.; WILEY, T. R.; CARLSON, J. K.; FORDHAM, S. V.; GRUBBS, R. D.; OSBORNE, J.; SCHARER, R. M.; BETHEA, D. M.; POULAKIS, G. R. **Biology, ecology, and status of the smalltooth sawfish *Pristis pectinata* in the USA**. Endangered Species Research, 39, p. 9-23, 2019

CARRILLO-BRICEÑO, J. D.; CARRILLO, J. D.; AGUILERA, O. A.; SANCHEZ-VILLAGRA, M. R. **Shark and ray diversity in the Tropical America (Neotropics) - an examination of environmental and historical factors affecting diversity**. PeerJ, 6: e5313, p. 1-25, 2018.

CARVALHO, M. D. **Description of two extraordinary new species of freshwater stingrays of the genus *Potamotrygon* endemic to the rio Tapajós basin, Brazil (Chondrichthyes:**

Potamotrygonidae), with notes on other Tapajós stingrays. Zootaxa, 4167(1), p. 1-63, 2016.

CHARVET-ALMEIDA, P.; DE ALMEIDA, M. P. *Fontitrygon geijskesi*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2016: e.T60153A104171793. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T60153A104171793.en>>. Acesso em: 08 de jul. 2019.

DENT, F.; CLARKE, S. **State of the Global Market for Shark Products**, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, n. 590. Rome, 2015.

DULVY, N. K.; HARRISSON, L. R.; CARLSON, J. K.; DAVIDSON, L. N. K.; FORDHAM, S. V.; FRANCIS, M. P.; POLLOCK, C. M.; SIMPFENDORFER, C. A.; BURGESS, G. H.; CARPENTER, K. E.; COMPAGNO, L. J. V.; EBERT, D. A.; GIBSON, C.; HEUPEL, M. R.; LIVINGSTONE, S. R.; SANCIANGCO, J. C.; STEVENS, J. D.; VALENTI, S.; WHITE, W. T. **Extinction Risk and Conservation of the World's Sharks and Rays**. Elife 3:e00590, p. 1-34, 2014.

FEITOSA, L. M.; MARTINS, A. P. B.; GUIARRIZZO, T.; MACEDO, W.; MONTEIRO, I. L. P.; GEMAQUE, R.; GOMES, F.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; SOUZA, R. F. C.; SALES, J. B. L.; RODRIGUES-FILHO, L. F. S.; TCHAIKA, L.; CARVALHO-COSTA, L. F. **DNA-based identification reveals illegal trade of threatened shark species in a global elasmobranch conservation hotspot**. Scientific Reports, v. 8, p. 1-11, 2018.

FEITOSA, L. M.; MARTINS, A. P. B.; NUNES, J. L. S. **Sawfish (Pristidae) records along the Eastern Amazon coast**. Endangered Species Research, v. 34, p. 229-234, 2017.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

LESSA, R. P. **Levantamento faunístico dos elasmobrânquios (Pisces, Chondrichthyes) do litoral ocidental do Estado do Maranhão, Brasil**. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v.7, p. 27-41, 1986.

LESSA, R., ALMEIDA, Z., SANTANA, F.M., SIU, S. & PEREZ, M. **Carcharhinus porosus**. The IUCN Red List of Threatened Species, 2006: e.T60220A12324372. <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T60220A12324372.en>>. Acessado em 14 de julho de 2019.

LESSA, R. P.; BATISTA, V. S.; SANTANA, F. M. **Close to Extinction? The collapse of the endemic daggernose shark (*Isogomphodon oxyrinchus*) off Brazil**. Global Ecology and Conservation, v. 7, p. 70-81, 2016.

LESSA, R. P.; SANTANA, F. M.; RINCON, G.; GADIG, O. B.; EL-DEIR, A. C. A. **Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil**. Relatório Nécton-Elasmobrânquios. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO. Brasília, Ministério do Meio Ambiente (MMA), 1999.

MARTINS, A. P. B.; FEITOSA, L. M.; LESSA, R. P.; ALMEIDA, Z. S.; HEUPEL, M.; SILVA, W. M.; TCHAIKA, L.; NUNES, J. L. S. **Analysis of the supply chain and conservation status of sharks (Elasmobranchii: Superorder Selachimorpha) based on fisher knowledge**. Plos One, v. 13, n. 3, p.1-15, 2018.

MORO, G.; CHARVET, P.; PALMEIRA, A. R. O.; ROSA, R. S.; FARIA, V. “**Pristis pectinata**” e “**Pristis pristis**”. In: Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes, 1ª ed, p. 1085-1088 e p. 1089-1092. Brasília: ICMBIO/MMA, 2018.

NUNES, J. L. S.; ALMEIDA, Z. S.; PIORSKI, N. M. **Raias capturadas pela pesca artesanal em águas rasas do Maranhão-Brasil**. Arquivos de Ciências do Mar, v. 38, p. 49-54, 2005.

NUNES, J. L. S.; PIORSKI, N. M.; SILVEIRA, P. C. A.; ALMEIDA, Z. S. **Fisheries resources of**

Ramsar sites of the state of Maranhão (Brazil). In: BILIBIO, C.; HENSEL, O.; SELBACH, J. F. (Org.). Sustainable water management in the tropics and subtropics and case studies in Brazil. Fundação Universidade Federal do Pampa, Unikassel, PGCult/UFMA, v. I, p. 893-912. Jaguarão, 2011.

OLIVER, S.; BRACCINI, M.; NEWMAN, S. J.; HARVEY, E. S. **Global patterns in the bycatch of sharks and rays.** Marine Policy, v. 54, p. 86-97, 2015.

REIS-FILHO, J.A.; FREITAS, R.H.A.; LOIOLA, M.; LEITE, L.; SOEIRO, G.; OLIVEIRA, H.H.; SAMPAIO, C.L.S.; NUNES, J.A.C.C.; LEDUC, A.O.H.C. **Traditional perceptions in the regional disappearance of the largemouth sawfish *Pristis pristis* from the central coast of Brazil.** Endangered Species Research, v. 29, p. 189-200, 2016.

RINCON, G.; ROSA, R.; CARVALHO, M. R. ***Potamotrygon henlei*** - In: LASSO, C. A.; ROSA, R. S. ; SÁNCHEZ-DUARTE, P.; MORALES-BETANCOURT, M. A. ; AGUDELO-CÓRDOBA, E. (Ed.). IX. Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica. Parte I. Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, 2013.

ROSA, R. S.; GADIG, O. B. F. **Conhecimento da diversidade dos Chondrichthyes marinhos no Brasil: a contribuição de José Lima de Figueiredo.** Arquivos de Zoologia, v. 45, p. 89-104, 2014.

STRIDE, R. K.; BATISTA, V. S.; RAPOSO, L. A. B. **Pesca experimental de tubarão com redes de emalhar no litoral maranhense.** CORSUP/EDUFMA, v. 3. São Luís, 1992.

SUDEPE - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA/ GOVERNO DO MARANHÃO. Prospecção dos Recursos Pesqueiros das Reentrâncias Maranhenses. Natal, 1976.