



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

RAFAELA MARIA SERRA DE BRITO

**ATIVIDADE PESQUEIRA DE ELASMOBRÂNQUIOS - UM ENFOQUE
ETNOICTIOLÓGICO**

CAMPINA GRANDE-PB

ABRIL/2015

RAFAELA MARIA SERRA DE BRITO

**ATIVIDADE PESQUEIRA DE ELASMOBRÂNQUIOS - UM ENFOQUE
ETNOICTIOLÓGICO**

ORIENTADOR: Prof. Dr. José da Silva Mourão (UEPB)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação (Mestrado) da Universidade Estadual da Paraíba (PPGEC/UEPB) para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

CAMPINA GRANDE-PB

ABRIL/2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B862a Brito, Rafaela Maria Serra de.

Atividade pesqueira de elasmobrânquios [manuscrito]: Um enfoque etnoictiológico / Rafaela Maria Serra de Brito. - 2015.
79 p. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação) – Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2015.

“Orientação: Prof. Dr. José da Silva Mourão, Pró-Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa”.

1. Pesca artesanal. 2. Conhecimento ecológico local. 3. Zona costeira amazônica. I. Título.

21. ed. CDD 639.2

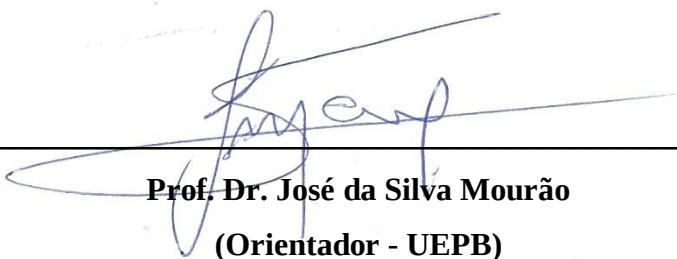
RAFAELA MARIA SERRA DE BRITO

Atividade pesqueira de elasmobrânquios - um enfoque etnoictiológico

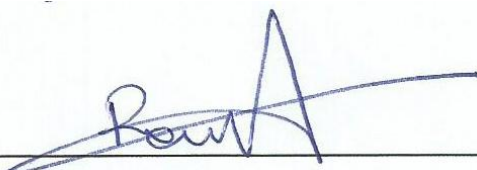
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação (Mestrado) da Universidade Estadual da Paraíba (PPGEC/UEPB) para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Aprovado em: 22/ 04/ 2015.

Comissão examinadora:



Prof. Dr. José da Silva Mourão
(Orientador - UEPB)



Prof. Dr. Rômulo Romeu Nóbrega Alves
(Examinador interno - UEPB)



Prof. Dr. Ricardo de Souza Rosa
(Examinador externo - UFPB)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por tantas graças recebidas e por todos os dias cuidar do meu caminho! Por cada desafio e cada porta aberta pra mim nessa jornada, somente com o consentimento Dele!

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, aos professores do Mestrado que nos ajudaram nessa infindável busca pelo conhecimento, e em especial aos coordenadores do Mestrado, Prof. Thelma Dias, Prof. Joseline Molozzi e o Prof. André Pessanha, e ao secretário Júlio Porto, pela paciência e atenção sempre dedicadas.

À CAPES pela concessão da bolsa de pesquisa do Mestrado, fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu orientador, Dr. José Mourão, pela orientação, confiança e paciência fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, e para que eu descobrisse o verdadeiro valor da pesquisa em parceria com o conhecimento popular, através da Etnoecologia.

A todos os pescadores de Raposa, sempre solícitos e dispostos a ajudar, por toda atenção e tempo disponibilizados, sem os quais esse trabalho não poderia ser realizado.

Aos meus pais, Roberto e Maria de Jesús, meus orientadores na vida, por todo amor, carinho e apoio incondicionais, e especialmente fortalecidos, nesses dois anos de viagens, distância e estresse. Aos meus irmãos, Roberta e Ronaldo, cada um a seu modo sempre presente, dando todo apoio e suporte para tornar todo caminho mais fácil. Vocês são minha fortaleza e meu espelho. Amo vocês!

À minha família Aquino Serra, em especial meu avô José Serra (in memoriam) e minha avó Zélia Eduarda, que é o pilar dessa família e meu maior exemplo a seguir, pelas suas orações sempre presentes e por todo o amor dedicados para a educação de seus filhos, que hoje se reflete nessa sua neta! Aos meus tios, tias, primos e primas, aqui representados pela tia Gracinha e pela tia Candinha, minha madrinha, por cada palavra de conforto e apoio e por toda oração que me fortalece a cada dia.

À minha família Farias de Brito, meus avós Euclides e Toinha (in memoriam), principais exemplos de amor e respeito, por sempre nos incentivar a buscar a realização

de nossos sonhos. Aos meus tios, tias, primos e primas, em especial ao tio Flávio e tia Rosário, ao tio Kidinho, tia Maria Helena e tia Ana Zélia, por me receberem sempre de braços abertos e compreenderem meus horários diferenciados de estudo e de sono. Ao tio Kisso e à Cristina, por cada momento de cuidado, carinho e até puxão de orelha. À Tati, por ser meu anjo da guarda em Campina Grande, por estar sempre disposta a ajudar, por abrir as portas de sua casa pra mim, por ser uma pessoa tão alto astral que não me permitia enfraquecer diante dos desafios, Obrigada por tudo!

À minha querida turma, Augusto, Natalice, Serginho, Marcel, Romilda, Juan, Thainá, Iara, Mauricélia, Climélia, por cada aprendizado e aperreio compartilhados, pelas risadas que tornaram essa trajetória mais suave. Em especial à Climélia, sempre tão disposta a ajudar que abriu as portas de sua casa e de sua vida para mim, pela companhia sempre presente!

Às queridas Raiane e Vanessa Rebeca, presentes da UEPB em minha vida, por cada momento compartilhado nessa aventura de estar longe de casa.

À prof. Zafira Almeida (UEMA), sempre disponível a ajudar e aconselhar.

Aos profs. Antônio Carlos e Nilvado Piorski (UFMA), por manter abertas as portas de seus laboratórios e pela ajuda e apoio sempre disponíveis.

Ao querido amigo, Gleison Campos, pelo bom humor diante de todas as situações e por se tornar meu braço direito e peça fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos que tornam toda distância pequena e que são fundamentais em minha caminhada, sempre dividindo as angústias e realizações de nossas vidas, Tamires, Ijony, Raissa, Paulo, Larissa, Nivea, Marquinho; em especial ao amigo-namorado Gabriel, por ser meu caos e meu porto seguro, pela companhia e compreensão em todos os momentos, independente da distância e do tempo.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e a conclusão deste curso. Muito Obrigada!

RESUMO

As populações de elasmobrânquios são especialmente suscetíveis à sobre-exploração devido à exploração contínua dos estoques pesqueiros, às atividades antropogênicas em ambientes costeiros e marinhos, às suas características k-estrategistas e à falta de controle de seus desembarques totais, principalmente, da frota artesanal. Neste cenário, mostra-se necessário o desenvolvimento de novas técnicas de manejo dos recursos pesqueiros que levem em consideração o conhecimento ecológico local (CEL) de todos os envolvidos nessa atividade. O presente estudo teve o objetivo de compreender o CEL sobre as atividades pesqueiras dos elasmobrânquios no Município de Raposa – MA, dentro de uma perspectiva de construção de uma gestão compartilhada. Assim, foram entrevistados 54 pescadores artesanais através de entrevistas livres e formulários semiestruturados, com média de idade de 44,9 anos, mais da metade (51,85%) com ensino fundamental I incompleto e 64,81% dependentes exclusivos da pesca para sua renda mensal. A captura de elasmobrânquios ocorre de forma acidental por três tipos de embarcações (o barco, a biana e a MAR) com a utilização de redes de emalhar direcionadas às espécies ósseas de maior valor comercial. O indicador de atitude conservacionista exibe a baixa intenção de conservação destes estoques pelos pescadores. Através do CEL dos pescadores artesanais foram descritos 45 genéricos *folks*, com a determinação de 7 monotípicos e 17 politípicos, dos quais 25 espécies científicas foram identificadas através da descrição dos pescadores e de pesquisas na literatura científica, destas cinco estão listadas como ameaçadas de extinção em nível nacional ou global. Sobre a influência dos fatores abióticos na atividade pesqueira, os pescadores listaram diversos nomes para descrever as fases lunares, mas não determinaram as mais adequadas para a pesca, e consideraram desfavoráveis os ventos fortes e temperaturas altas, comuns no período de estiagem, especialmente, a partir de agosto. Dessa forma, o presente estudo expõe o CEL dos pescadores locais e as lacunas desse conhecimento sobre a dinâmica e a conservação dos elasmobrânquios na região.

Palavras-chave: pesca artesanal, Conhecimento Ecológico Local, Gestão compartilhada, tubarões e raias, Zona Costeira Amazônica, Maranhão.

ABSTRACT

The populations of elasmobranchs are especially susceptible to overexploitation due to the continued exploitation of fish stocks, to anthropogenic activities on coastal and marine environments, to their characteristics and the lack of control of their total landings, mainly from the artisanal fleet. In this scenario, it shows the necessity of developing new management techniques of fishing resources that take into account the local ecological knowledge (LEK) of all those involved in this activity. The present study aimed to understand the LEK about the fishing activities of elasmobranchs in the city of Raposa-MA, within a perspective of building a co-management. Thus, 54 artisanal fishermen were interviewed through free interviews and semi-structured forms, with a mean age of 44.9 years, more than half (51.85%) with incomplete elementary school and 64.81% exclusively dependent on fishing for their monthly income. The elasmobranchs capture occurs accidentally by three types of vessels (boat, "biana" and "MAR") using gill nets targeted to bone species of higher value. The conservationist attitude indicator displays the low intention of conservation of these stocks by fishermen. Through the CEL of artisanal fishers were described 45 generic folks, with the determination of 7 monotypic and 17 polytypic, of which 25 scientific species were identified through the description of fishermen and research in the scientific literature, and five of these are listed as endangered in level national or global. On the influence of abiotic factors in fishing activity, fishermen listed several names to describe the lunar phases but did not determine the most suitable for fishing, and considered unfavorable strong winds and high temperatures, common in the dry season, especially starting in August. That way, this study exposes the CEL of local fishermen and gaps of knowledge on the dynamics and conservation of elasmobranchs in the region.

Keywords: artisanal fisheries, Local Ecological Knowledge, co-management, sharks and rays, Amazonian Coastal Zone, Maranhão.

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Ilha do Maranhão com o Município de Raposa em destaque. Mapa: Erllen Santos (Departamento de Oceanografia e Limnologia – LaboHidro, UFMA).....	19
Figura 2: Classificação quanto à escolaridade dos pescadores entrevistados.....	23
Figura 3: Exemplo de uma Biana no momento do desembarque, em porto no Município de Raposa, MA.....	25
Figura 4: Exemplo de um Barco ancorado, em porto no Município de Raposa, MA.....	25
Figura 5: Embarcação do tipo MAR no Porto do Braga, Raposa, MA.....	26
Figura 6: Exemplos de redes de pesca, Município de Raposa, MA; a: rede embarcada e pronta para ser utilizada, b: momento de desembarque e limpeza da rede.....	28
Figura 7: Distribuição das famílias de elasmobrânquios identificados pelos pescadores do Município de Raposa, MA.....	31
Figura 8: Representação da distribuição horizontal dos elasmobrânquios na plataforma continental, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classes etárias dos pescadores entrevistados no Município de Raposa, MA.	24
Tabela 2: Relação dos nomes locais classificados em monotípicos e politípicos segundo Berlin (1992).	36
Tabela3: Distribuição espacial dos elasmobrânquios, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.	40
Tabela4: Distribuição temporal dos elasmobrânquios, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.	40
Tabela 5: Classificação dos tipos de marés segundo o CEL dos pescadores de Raposa, MA.	43
Tabela 6: Classificação da temperatura enquanto favorável ou desfavorável para a pesca, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.	44
Tabela 7: Classificação dos ventos enquanto favoráveis ou desfavoráveis para a navegação, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.	44
Tabela 8: Lista de espécies de elasmobrânquios encontradas no litoral maranhense, a partir da observação dos pescadores do município de Raposa, MA, e status de conservação segundo a IUCN e a CITES (Fonte: fishbase.org).	47

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO GERAL	11
II. OBJETIVOS	14
a. Objetivo geral.....	14
b. Objetivos específicos.....	14
III. HIPÓTESE.....	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1. Área de estudo.....	17
2.2. Coleta de dados	18
2.3. Análise de dados	20
3. RESULTADOS	21
3.1. Perfil dos entrevistados	21
3.2. Caracterização da frota pesqueira e das artes de pesca	23
3.3. Levantamento etnotaxonômico e taxonômico	27
3.4. Conhecimento Ecológico Local (CEL).....	30
3.4.1. Distribuição espaço-temporal	30
3.4.2. Alimentação.....	33
3.4.3. Habitat	33
3.4.4. Reprodução.....	34
3.4.5. Fatores abióticos	34
4. DISCUSSÃO	36
4.1. Perfil socioeconômico da comunidade pesqueira de Raposa - MA.....	36
4.2. A captura de elasmobrânquios pela frota pesqueira artesanal no município de Raposa - MA.....	37
4.3. Conhecimento Ecológico Local (CEL).....	41
4.3.1. Etnotaxonomia.....	41
4.3.2. Distribuição dos elasmobrânquios.....	42
4.3.3. Alimentação, habitat e reprodução	42
4.3.4. Fatores abióticos	43
5. IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO	45
6. CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXOS.....	63

I. INTRODUÇÃO GERAL

A exploração dos recursos pesqueiros é uma atividade em crescimento contínuo, e pelo menos 60% dos estoques pesqueiros mundiais encontram-se totalmente explorados (FAO, 2014). Worm et. al. (2009) estimaram que 63% dos estoques populacionais de peixes apresentaram uma biomassa abaixo do nível correspondente ao rendimento máximo sustentável (RMS). Myers e Worm (2003) estimam que, em todo o mundo, a pesca industrial reduziu a biomassa de grandes peixes predadores para apenas 10% dos níveis pré-industriais. Estes dados estatísticos levaram alguns pesquisadores a fazer previsões pessimistas, indicando que a exploração predatória e/ou não manejada irá colapsar, de modo irreversível, a pesca comercial marinha dentro de poucas décadas (BERKES et. al., 2006; WORM et. al., 2006). Este cenário de exploração predatório é atribuído, principalmente, por atividades antropogênicas em comunidades marinhas costeiras em todo o mundo (JACKSON et. al. 2001, TREMBLAY-BOYER et. al. 2011), e os efeitos de mudança climática nos oceanos (HALPERN et. al. 2008).

Quanto aos elasmobrânquios, Worm et al. (2013) estimaram que, mundialmente, as capturas anuais de tubarões variam entre 63 e 273 milhões de indivíduos. A prática do *finning*, na qual tubarões são descartados no mar após terem suas nadadeiras retiradas, tem sido apontada como principal responsável pelo processo de desaparecimento desses peixes dos oceanos (MYERS et al., 2007; LUCIFORA et al., 2011), para suprimento da indústria farmacêutica (uso da cartilagem para problemas de reumatismo e osteoporose) e alimentícia (especialmente nas culturas orientais) (SBEEL, 2005; NETO, 2011; EL-DEIR et al., 2012; FERREIRA et al., 2012). E ainda, o comportamento k-estrategista (padrão de crescimento lento, maturação sexual tardia e baixa fecundidade) da maioria dos elasmobrânquios, somado às ameaças da destruição de seus habitats e de vários tipos de poluição do ambiente marinho constitui um cenário onde esses estoques tornam-se suscetíveis à sobrepesca (SBEEL, 2005).

Segundo o Grupo Especializado no estudo de tubarões da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2013), 28% das espécies avaliadas (e cujos dados não se encontram deficientes) encontram-se globalmente em risco de extinção, sendo classificadas com o *status* de vulneráveis, em perigo ou criticamente ameaçadas. Recentemente, Dulvy e colaboradores (2014), divulgaram que os peixes elasmobrânquios destacam-se negativamente, com 25% das espécies sob algum status

de ameaça. E ainda por, geralmente, ocuparem o topo da teia trófica são importantes para a diversidade e o entendimento dos mecanismos que ocorrem nos ecossistemas aquáticos. Assim a alteração na composição de suas populações afeta a estrutura e função do ambiente em que estão inseridos (STEVENS et al., 2000, YOKOTA, 2005; TOMÁS et al., 2010).

Em contexto como o descrito acima, Begossi et. al. (2004) chamam atenção, particularmente onde haja sistemas de subsistência, o manejo dos recursos pesqueiros deve ser baseado não apenas nas características ecológicas do sistema manejado, mas também deve ser contextualizado dentro da realidade social na qual os usuários se inserem. Castello (2008) ressalta que a conservação dos recursos pesqueiros mundiais, só será viável pela consolidação de um modelo de estudo e gestão pesqueira, onde as características da pesca e o fator humano sejam considerados.

Neste sentido, a gestão do tipo “Bottom-Up”, que se caracteriza como um novo modelo de gestão de recursos, é assumida como eficaz à medida que parte do envolvimento dos principais usuários dos recursos em seu gerenciamento, como o co-manejo e a gestão compartilhada (SEN; NIELSEN, 1996; CRAMPTON et al., 2004a; CARLSSON; BERKES 2005; BEGOSSI 2006). Enquanto que a gestão do tipo “Top-Down”, de cima para baixo no sentido da esfera governamental, pode ser arbitrária e produzir o efeito contrário ao da conservação da natureza (OSTROM, 1990). Desta maneira, muitos dos conflitos gerados por regras de manejo instituídas de maneira “Top-Down”, sem participação das comunidades locais, são evitados e a possibilidade de interferência drástica na manutenção das atividades tradicionais no território é reduzida, desconsiderando a dimensão humana sobre as atividades pesqueiras (CASTRO, 2004).

Lopes (2006), afirma que regras de manejo locais tendem a obter mais sucesso do ponto de vista da sustentabilidade se formuladas no modelo “Bottom-Up”, garantindo a participação das comunidades tradicionais nas tomadas de decisão sobre a gestão de seus territórios. Neste sentido, as estratégias de conservação e de manejo dos recursos naturais baseadas nas experiências locais, utilizando o Conhecimento Ecológico Local (CEL) como instrumento de formatação das diretrizes de uso do território, tem mais possibilidade de êxito do que aquelas estruturadas no estilo “Top-Down”. Segundo Rudlle (2000), o CEL orienta e sustenta o funcionamento de sistemas

de manejo comunitário e está na base das decisões e estratégias de pesca dos pescadores artesanais.

Segundo Freeman (1992), o CEL é um dos caminhos que, provavelmente, oferece uma melhor compreensão sobre o funcionamento dos ecossistemas e de como os seus elementos-chave se inter-relacionam, possibilitando assim, o desenvolvimento de estratégias mais eficientes para o uso sustentável dos recursos naturais locais. Além disso, poderá contribuir com a ciência formal, principalmente como fornecedora de informações para a geração de hipóteses, a exemplo dos trabalhos desenvolvidos por Marques (1991), Alves e Nishida (2002) com pescadores e caranguejeiros. Uma vez que essas informações são desconhecidas da literatura científica, e que podem prevenir que os recursos pesqueiros alcancem níveis de exploração e colapso, podendo ser utilizadas na construção de uma gestão compartilhada, gestão participativa e/ou cogestão dos recursos pesqueiros em combinação com dados do conhecimento científico (THORNTON; SCHEER, 2012).

O CEL dos pescadores tem sido estudado sob o enfoque teórico da Etnoictiologia, que é o estudo das interações e inter-relações que os grupos humanos estabelecem com os peixes (SOUZA; BARRELLA, 2001). Marques (1995), afirma que a Etnoictiologia pode ser interpretada como a busca da compreensão do fenômeno da interação entre o homem e os peixes, englobando aspectos tanto cognitivos quanto comportamentais. Neste contexto, os estudos com enfoque teórico em Etnoictiologia buscam compreender a interação entre as comunidades e os recursos disponíveis no ambiente. Comunidades estas cujos fatores culturais, socioeconômicos e estruturais refletem sua forma de vivenciar a atividade pesqueira e atribuem diferentes usos de elasmobrânquios. Dessa forma, verificar esses usos e desenvolver métodos que visem o uso sustentável dos recursos disponíveis e que viabilizem o manejo e a conservação dos estoques desses peixes são as principais metas desse trabalho.

As perguntas que foram norteadas para o desenvolvimento do trabalho, foram se os pescadores artesanais da Raposa - MA, percebem uma redução dos estoques de elasmobrânquios na região? A captura de elasmobrânquios baseia-se em questões históricas e culturais, ou puramente no valor econômico dos subprodutos desse pescado? Baseado nos questionamentos assume a hipótese de que a diminuição do estoque pesqueiro de elasmobrânquios ocorreu devido à sobrepesca, à utilização de

técnicas de pesca predatória e à interferência no ciclo biológico das espécies capturadas com enfoque comercial.

II. OBJETIVOS

a. Objetivo geral

Compreender o conhecimento ecológico local (CEL) sobre as atividades pesqueiras dos elasmobrânquios no Município de Raposa – MA, dentro de uma perspectiva de construção de uma gestão compartilhada.

b. Objetivos específicos

Identificar a composição do estoque de elasmobrânquios da região e os critérios utilizados para a classificação e identificação dos elasmobrânquios, segundo o CEL dos pescadores artesanais locais;

Registrar as técnicas utilizadas para a pesca de elasmobrânquios no Município de Raposa – MA;

Registrar o CEL sobre a influência dos fatores abióticos na captura dos elasmobrânquios, e sobre os aspectos relacionados ao habitat, dieta e teia alimentar, comportamentos sociais, distribuição espacial (vertical e horizontal) e temporal das principais espécies de elasmobrânquios encontrados na região;

Traçar o perfil socioeconômico dos pescadores artesanais da região;

Identificar padrões indicadores de atitudes conservacionistas dentre os pescadores da região.

III. HIPÓTESE

A diminuição do estoque pesqueiro de elasmobrânquios ocorreu devido à sobrepesca, à utilização de técnicas de pesca predatória e à interferência no ciclo biológico das espécies capturadas com enfoque comercial.

BRITO, RAFAELA MARIA SERRA¹; MOURÃO, JOSÉ DA SILVA²

^{1,2} Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação. Avenida das Baraúnas, 351, CEP 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil. E-mail: ra_brito@hotmail.com¹, tramataia@gmail.com²

1. INTRODUÇÃO

Os ambientes costeiros têm uma grande diversidade de ecossistemas e abundância de recursos, e são, portanto, ambientes atrativos para a colonização por grupos humanos (ALVES, 2012; PINTO et al, 2013). Os recursos pesqueiros marinhos são de grande importância econômica, social e ecológica, pois compõem uma parte relevante da dieta proteica humana e são fundamentais para a renda de pescadores e trabalhadores dependentes do setor pesqueiro (DIEGUES, 2000; GASALLA, 2004). A pesca artesanal, ou de pequena escala, é responsável por até metade da produção anual mundial de pescado (GASALLA, 2009) e, até recentemente, era considerada como uma atividade de baixo impacto por utilizar métodos tradicionais (HAWKINS, ROBERTS, 2004).

No Brasil, a pesca artesanal é realizada por populações costeiras e ribeirinhas, geralmente de subsistência, seja como fonte de alimentação ou de renda para estas populações (SILVANO, 2004). No Estado do Maranhão, a atividade pesqueira envolve cerca de 15% da população ativa (STRIDE, 1992; ALMEIDA et al., 2006) e atuante, principalmente, na pesca artesanal, indicando a importância desta atividade para a população e para a economia (FONTELES-FILHO, 1985; SANTOS, 2005; ALMEIDA et al., 2007). O Município de Raposa, no Estado do Maranhão, é um importante produtor e distribuidor de pescado no Estado (SOARES; CASTRO; SILVA-JUNIOR, 2006), com embarcações com capacidade de até 6.000 kg, direcionadas a espécies de importante valor comercial como o peixe serra (*Scomberomorus brasiliensis*) e a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) (ALMEIDA, FERREIRA, NAHUM, 2006).

Entretanto, o uso de redes de emalhar de baixa seletividade resultana captura de diversas espécies acessórias,dentre estas, destacam-se as espécies de elasmobrânquios (tubarões e raias) (SOARES; CASTRO; SILVA-JUNIOR, 2006; ALMEIDA et. al., 2007; ALMEIDA et. al., 2009).A pesca direcionada a este grupo tem crescido devido à valorização de seus subprodutos (carne e barbatanas, principalmente) (BONFIL, 1994; NETO, 2011), para alimentação e para uso medicinal (SBEEL, 2005; NETO, 2011; EL-DEIR et al., 2012; FERREIRA et al., 2012).No Município de Raposa, o desembarque de tubarões chegou a representar 40% do total desembarcado (LESSA, 1986).

A biodiversidade e a biologia dos elasmobrânquios da costa maranhense têm sido amplamente estudadas ao longo dos anos (ALMEIDA et. al, 2011), entretanto ainda restam lacunasquanto à percepção dos pescadores envolvidos diretamente nesta atividade. Tais lacunas podem ser preenchidas através do Conhecimento Ecológico Local (CEL), uma vez que as populações costeiras são detentoras de conhecimentos sobre os ambientes em que habitam e os recursos que utilizam,informações estas que foram transmitidas através das gerações e perduram até hoje num processo cumulativo e dinâmico (BERKES et al.,1995; DIEGUES, 2004). Assim, a incorporação desses conhecimentos pode completar o conhecimento técnico-científico, diminuindo as discrepâncias na compreensão da relação das atividades humanas e sua relação com o ambiente natural. Gerando assim subsídios para criação de planos de manejo dos recursos pesqueiros que integrem os sistemas sociais e ecológicos (SEIXAS; BERKES, 2003).

Neste contexto, os estudos com enfoque teórico em Etnoictiologia buscam compreender a interação entre as comunidades e os recursos disponíveis no ambiente. Comunidades estas cujos fatores culturais, socioeconômicos e estruturais refletem sua forma de vivenciar a atividade pesqueira e atribuem diferentes usos de elasmobrânquios. Dessa forma, verificar o CEL e os métodos de captura de elasmobrânquios pela frota pesqueira de Raposa – MA e desenvolver métodos que visem o uso sustentável dos recursos disponíveis e que viabilizem o manejo e a conservação dos estoques desses peixes são os objetivos principais deste trabalho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O Estado do Maranhão localiza-se em uma área de transição entre o clima úmido da Amazônia e o clima semiárido do Nordeste, em sua região litorânea predomina o clima tropical úmido, categoria Aw' da classificação de Koeppen. A região costeira maranhense é formada por três zonas com características fisiográficas e geológicas distintas: (i) a costa ocidental, conhecida como Reentrâncias Maranhenses, é constituída por “falsas rias” e manguezais, faz parte da Zona Costeira Amazônica brasileira, região de grande produtividade, cuja heterogeneidade e dinâmica é determinada pelo aporte de nutrientes e sedimentos carreados pelo Rio Amazonas (ISAAC-NAHUM, 2006); (ii) a costa oriental, denominada de Lençóis Maranhenses, é um trecho retilíneo e ocupado por campos de dunas e lagoas costeiras (EL-ROBRINI, 1992); e dividindo esses dois ambientes, (iii) o Golfão Maranhense, um complexo estuarino onde desembocam duas drenagens independentes, o rio Itapecuru na Baía de São José a leste, e os rios Mearim, Pindaré e Grajaú na Baía de São Marcos a oeste (STRIDE, 1992). Esta por sua vez, apresenta a integração de dois tipos contrastantes de morfologia de costa, a noroeste a costa é recortada por “falsas rias” e colonizada por mangue, enquanto a nordeste, a costa é subretilínea, com formação de dunas e praias arenosas na região norte da ilha de Maranhão (EL-ROBRINI et. al., 2006). Nesta região localiza-se o Município de Raposa (Fig. 1), com forte tradição pesqueira e grande movimentação em seu porto, o qual recebe embarcações de todo o litoral maranhense, principalmente o litoral ocidental, e até de outros Estados. O grande aporte de barcos com pescado tornou este município responsável pela distribuição de boa parte da produção pesqueira e abastecimento da Capital maranhense.

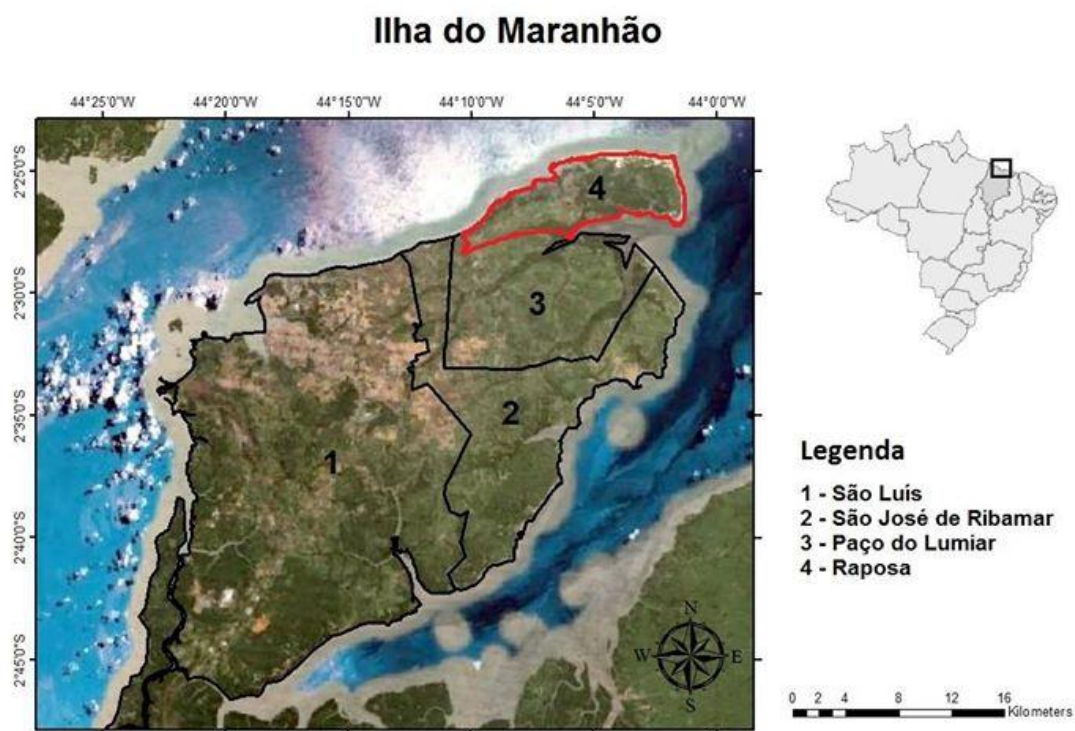


Figura 1: Ilha do Maranhão com o Município de Raposa em destaque. Mapa: Erllen Santos (Departamento de Oceanografia e Limnologia – LaboHidro, UFMA).

2.2. Coleta de dados

As visitas a campo ocorreram quinzenalmente nos meses de março a maio de 2014, e em seguida foram realizadas visitas duas vezes por semana nos meses de junho e julho e de setembro a dezembro de 2014. Foram realizadas visitas à Colônia de Pescadores local (Z – 53) com o objetivo de conhecer os pescadores e estabelecer os primeiros contatos com o Presidente da Colônia, que forneceu as primeiras informações sobre a comunidade e a atividade pesqueira, e posteriormente com a comunidade local. A partir destas visitas e de posse das informações foi feito um calendário dos dias da semana e para realizar as visitas sempre nos mesmos locais, a fim de buscar uma assiduidade na comunidade, pois o contato constante com o objeto de pesquisa é considerado um investimento necessário em estudos do Conhecimento Ecológico Local (BROOK, 2007).

As entrevistas foram realizadas com pescadores associados, ou não, à Colônia de Pescadores local, maiores de idade e com no mínimo um ano de exercício da

atividade pesqueira. Entrevistas livres, abertas, estruturadas e semiestruturadas foram realizadas juntamente com as observações diretas (MARQUES, 1995; MONTENEGRO, 2002; VIERTLER, 2002), com o intuito de se conhecer aspectos da interação entre a comunidade-alvo e o complexo estuário-manguezal áreas marinhas do Município de Raposa, MA. A partir destas entrevistas, após análise minuciosa, foram geradas novas indagações, que se consolidaram em entrevistas estruturadas (VIERTLER, 2002) e formulários semiestruturados (HUNTINGTON, 2000; ALBUQUERQUE; LUCENA, 2004) integrados a entrevistas livres feitas de modo individual (MELLO, 1995; CHIZZOTI, 2000; ALBUQUERQUE; LUCENA, 2004), já que entrevistas livres podem ser utilizadas durante todo o tempo da pesquisa, possibilitando ao entrevistado discorrer livremente sobre o assunto tratado (MOURÃO; NORDI, 2006), bem como aumentando a confiança entre entrevistado e entrevistador.

Para que os entrevistados discorressem livremente sobre as espécies de elasmobrânquios, foi utilizada a técnica da lista livre (BERNARD, 1988; ALBUQUERQUE et al, 2010). O formulário semiestruturado foi composto por questões seguindo um roteiro proposto em três etapas: i) perfil sociocultural do entrevistado (nome ou apelido, idade e escolaridade, assim como a opinião dos pescadores a respeito da evolução cultural dos usos dos recursos estuarinos na localidade); ii) a atividade pesqueira (englobando aspectos como dados a respeito das espécies capturadas, bem como as formas de captura destas e os usos gerais dos recursos pesqueiros); e iii) o conhecimento biológico e ecológico das espécies-alvo (classificação e identificação dos peixes, aspectos comportamentais e distribuição espaço-temporal dos mesmos, bem como indagações referentes à percepção dos pescadores acerca da integração entre fatores bióticos e abióticos do estuário e suas influências na dinâmica de pesca). A aplicação destes questionários foi realizada na área portuária, geralmente, após o desembarque do pescado e, algumas vezes, antes da saída para a pescaria. Assim que as embarcações aportavam depois que os pescadores distribuam o pescado, estes iniciavam o processo de organizar e limpar as embarcações e os petrechos de pesca utilizados, nesse momento a aplicação dos questionários se mostrou mais eficiente. Quando concluídos, os questionários aplicados foram imediatamente transcritos para tabelas do Excel, para posterior análise.

2.3. Análise de dados

Qualitativamente, os dados obtidos foram analisados por meio da interpretação do discurso das entrevistadas, (MOURÃO & NORDI, 2003), com base no modelo de união das diversas competências individuais (WERNER, 1969), que consiste em considerar todas as informações fornecidas por todos/as entrevistados/as, sem exclusão. A confirmação das informações fornecidas pelos entrevistados ocorreu de forma sincrônica, que consiste em perguntas idênticas feitas a indivíduos diferentes em tempos muito próximos (MARANHÃO, 1975).

Segundo informações dos pescadores, foram identificados os táxons genéricos monotípicos e politípicos, e os específicos *folk*. Segundo Berlin (1992), os genéricos monotípicos correspondem a um específico *folk*, enquanto que os genéricos politípicos correspondem a vários específicos *folk*. Os táxons genéricos são divididos em nível específico *folk*, os quais são geralmente binomiais e correspondem a uma espécie ou gênero científico.

A análise de correspondência entre os genéricos *folk* utilizados pelos pescadores e as espécies lineanas, foi realizada a partir dos conceitos de correspondências propostos por Berlin (1992):

A) Correspondência do tipo 1:1: ocorre quando um único táxon genérico *folk* corresponde apenas a uma espécie científica. B) Correspondência de sobrediferenciação: ocorre quando dois ou mais táxons genéricos *folk* referem-se a uma única espécie científica. C) Subdiferenciação do tipo I: ocorre quando um único táxon genérico *folk* refere-se a duas ou mais espécies do mesmo gênero científico. D) Subdiferenciação do tipo 2: ocorre quando um único táxon genérico *folk* refere-se a duas ou mais espécies de dois ou mais gêneros científicos. Buscamos identificar a existência de outro tipo de correspondência, denominada sobrediferenciação do tipo II, como no estudo de Seixas e Begossi(1996), em que dois ou mais táxons genéricos correspondem a duas ou mais espécies científicas.

A identificação etnotaxonômica das raia e dos tubarões ocorreu por meio de descrição detalhada, sempre que possível. Quando haviam exemplares de elasmobrânquios capturados os pescadores próximos, ou os comerciantes, foram questionados sobre qual o nome da espécie. Dentre as 25 espécies identificadas três

exemplares capturados foram transportados ao Laboratório de Ictiologia, de responsabilidade do Professor Dr. Antonio Carlos Leal de Castro, no Departamento de Oceanografia e Limnologia – LaboHidro, da Universidade Federal do Maranhão. A associação dos nomes locais aos nomes científicos também foi possível através de análise à literatura (ALMEIDA, CARVALHO-NETA, 2006;NUNES, PIORSKI, 2011) e ao site especialista *Fishbase* (*fishbase.org*).

Para a análise quantitativa, o percentual dos dados foi utilizado a fim de uniformizar as informações obtidas através da aplicação dos questionários e, assim, analisar o perfil socioeconômico e os dados sobre a atividade pesqueira local.

3. RESULTADOS

3.1. Perfil dos entrevistados

No estudo foram entrevistados 54 pescadores, todos do sexo masculino, atuantes no município de Raposa, Maranhão. A faixa etária variou de 18 a 70 anos (Tab. 1) e teve média de 44,90 anos, dentre os quais apenas 1 (1,85%) com 18 anos de idade, e as faixas etárias de 41 a 50 anos e de 51 a 60 anos (com 14 e 15 pescadores entrevistados, respectivamente) representam juntas 53,71% do total amostrado.

Tabela 1: Classes etárias dos pescadores entrevistados no Município de Raposa, MA.

Faixa etária	Frequência absoluta (%)	Frequência relativa (%)
18 – 20	1	1,85
21 – 30	7	12,96
31 – 40	12	22,22
41 – 50	14	25,93
51 – 60	15	27,78
61 – 70	5	9,26
Total	54	100,00

O tempo de exercício da atividade pesqueira na região variou de 3 a 51 anos, e teve média de 23,53 anos. Apenas cinco entrevistados afirmaram exercer a atividade no local apenas esporadicamente, devido a maior dedicação em outra atividade (confecção de redes 1,85%) ou devido ao local fazer parte do trajeto da pescaria, uma vez que

algumas pescarias são mais longas, podendo atravessar diversos Estados (1,85%). Dentre os entrevistados, 68,52% (37) estão associados à colônia de pescadores.

A média de idade de início na atividade pesqueira é de 18,11 anos, dos quais 26 (48,15%) iniciaram na profissão com 17 anos ou menos. Quanto ao estado civil dos entrevistados, a amostra foi dividida igualmente entre solteiros e casados (50% cada um), embora seja importante observar que os entrevistados que afirmaram “morar junto” com suas companheiras foram considerados casados.

Dentre os entrevistados a grande maioria é composta por analfabetos (25,92%) e de ensino fundamental incompleto (51,85%), uma pequena parcela tinha o ensino fundamental completo (7,42%), o ensino médio incompleto (12,96%) e um entrevistado com o ensino médio completo (1,85%) (Fig. 2).

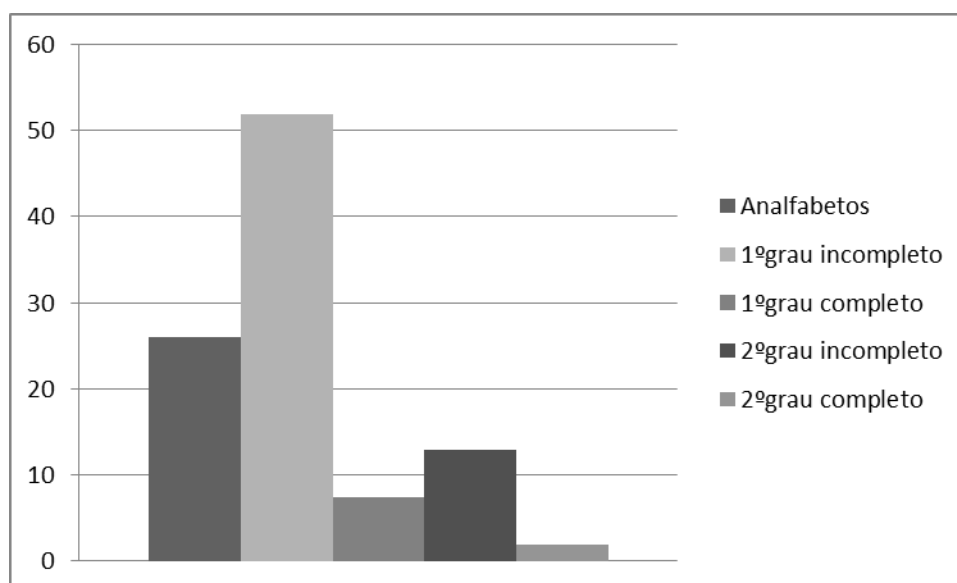


Figura 2: Classificação quanto à escolaridade dos pescadores entrevistados.

A pesca foi considerada a principal fonte de renda de todos os entrevistados, sendo outras atividades também relacionadas à pesca citadas durante as entrevistas, dentre estas destacaram a carpintaria, a confecção de redes e o comércio no mercado de peixes. Trinta e cinco entrevistados (64,81%) dependem apenas da pesca, dezesseis (29,63%) associam a pesca a outras atividades, três (5,56%) dependem exclusivamente de atividades relacionadas à pesca (confecção de redes, comércio de peixes e aposentadoria como pescador). Outras formas de composição da renda familiar foram

citadas, como aposentadoria, cargo público, bolsa família e, ainda, atividades diversas de comércio, assim estas foram consideradas como fontes de renda secundárias.

3.2. Caracterização da frota pesqueira e das artes de pesca

O município de Raposa possui dois portos principais, o Porto do Braga e o Portinho, onde ocorre o desembarque da maior parte da frota pesqueira. O Portinho é um porto simples, onde as embarcações são amarradas em pedras e apoiadas na areia da praia quando a maré baixa. O Porto do Braga possui uma estrutura maior e é utilizado principalmente para reparo nas embarcações e para o abastecimento de gelo e de materiais para a pesca. Obras para a melhoria dos portos têm sido realizadas nos últimos anos, até 2010 o Porto do Braga foi reformado e ampliado e, está prevista para ser concluída este ano, a obra de ampliação do Portinho. Além de praças e outros portos menores que estão sendo construídos visando o crescimento do turismo na região.

Foram citados pelos entrevistados seis tipos principais de embarcações: bote (7,94%), lancha (3,17%), casquinho (3,17%), biana (55,56%), barco (19,05%) e MAR (11,11%), estes três últimos são considerados os principais para a captura de elasmobrânquios na região. O bote, a lancha e o casquinho são considerados de pequeno porte, por apresentarem menor tempo de embarque, e menores capacidades de peixes e de pessoas a bordo. A biana, o barco e a MAR são consideradas de grande porte, pois são motorizadas e apresentam grande capacidade de tripulação e de carga. A biana e o barco diferenciam-se, principalmente, por suas características físicas.

Biana: esta é uma embarcação de construção simples adaptada às operações de pesca artesanal próximas à costa, encontrada em águas rasas da ilha de São Luís e no litoral Leste, e muito utilizada nas atividades de pesca e transporte. O comprimento varia de 5,5 m a 9m, tem registro de potência do motor em até 45 HP e autonomia para permanecer embarcada de três a sete dias (Fig. 3).



Figura 3: Exemplo de uma Biana no momento do desembarque, em porto no Município de Raposa, MA.

Barco:A biana e o barco são bastante semelhantes em tamanho e capacidade, diferindo principalmente na sua forma, pois a proa da biana tem forma chata e bem lançada, elevando-se pronunciadamente, enquanto no barco (Fig. 4) Ambos operam com tripulação entre quatro e cinco pessoas, considerando o mestre e os pescadores. A capacidade para armazenamento de gelo é, em média, de duas toneladas e têm autonomia para permanecer embarcado entre dez e catorze dias.



Figura 4: Exemplo de um Barco ancorado, em porto no Município de Raposa, MA.

MAR: Estas embarcações receberam essa denominação devido ao nome dado inicialmente à essa frota, são originárias do município de Raposa e abundantes na região. Estas embarcações são feitas de fibra de vidro, com proa afilada semelhante aos botes, com comprimento médio de 12 metros e potência de motor até 75 Hp (Fig. 5). A tripulação é de cinco a oito pescadores com autonomia de viagem entre 15 e 20 dias, muitas possuem rádio, sonda e urnas isotérmicas com grande capacidade, até 6.000 kg, e algumas são equipadas com aparelhos de GPS. A arte de pesca utilizada nestas embarcações são as redes de emalhar do tipo serreira e espinhéis do tipo coreanos e pescam predominantemente peixe-serra (*Scomberomorus brasiliensis*), e raramente meros (*Epinephelus itajara*) e tubarões.



Figura 5: Embarcação do tipo MAR no Porto do Braga, Raposa, MA.

Os pescadores entrevistados citaram oito tipos de artes de pesca, são estas as redes serreira (31,51%), gozeira (13,70%), pescadeira (ou de emalhar) (26,03%), tainheira (10,96%), as técnicas de tarrafa (1,37%), tapagem (1,37%) e curral (1,37%), e o espinhel (9,57%), apenas três (4,11%) pescadores não especificaram o tipo de rede, citando apenas o termo “rede” como petrecho de pesca utilizado. As redes de pesca (Fig. 8) são tecidas à mão, utilizando nylon monofilamento ou multifilamento, e, por

isso, tornam esta mais uma importante fonte de renda oriunda da atividade pesqueira. A variação das distâncias entre nós opostos, entre outras características, determina as principais espécies-alvo de cada tipo de rede.

Os currais são armadilhas fixas, que utilizam varas e arames implantados no solo, formando um cercado onde o peixe fica aprisionado, os quais são removidos durante a maré vazante. São direcionados para a captura de pequenas espécies de peixes, mas também de raias.

A técnica conhecida como tapagem envolve a participação de dois pescadores e consiste na utilização de redes de nylon colocadas em igarapés, fixadas por estacas no substrato e amarradas às margens. A captura de pequenas espécies de peixes ocorre no momento da vazante da maré, quando os peixes ficam retidos na rede.

A tarrafa é uma pequena rede circular que utiliza pesos de chumbo em sua parte inferior, formando um tipo de “saco” onde os peixes são retidos. Este é um tipo de pesca individual e de águas rasas, e destina-se a peixes pequenos, como sardinhas (Engraulidae), por exemplo.

A tainheira é uma rede com comprimento médio de 160 m e, em média, 2,5 cm de espaço entre nós. Esta rede pode também ser chamada de pituzeira, referente à tainha pitu (*Mugil incilis*), ou sajubeira, referente à tainha sajuba (*Mugil curema*). A pesca é realizada por dois pescadores nas entradas dos igarapés e enseadas, a partir da preamar até o início do refluxo da maré.

A rede gozeira é uma rede de emalhar de deriva de fundo, com comprimento de 500 a 1000 m, altura de 2 a 3 m e malha de 5 a 8 cm entre nós. A utilização desta rede envolve de três a quatro pescadores, e é realizada em mar aberto, próximas ao fundo, e dirigida à pesca da pescada branca (*Cynoscion microlepdotus*) e pescado gó (*Macrodon ancylodon*).

As redes malhadeiras também podem ser chamadas de pescadeira ou malhão, podem chegar a até 3000 m de comprimento, tem de 4 a 6 m de altura e de 8 a 20 mm entre nós. Para a operação desta rede são necessários entre dois e quatro homens na embarcação, podendo ser usadas tanto em igarapés quanto em áreas de mar profundo. Estas redes são direcionadas, principalmente, à pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e são comumente utilizadas em bianas, barcos e MAR.

As redes serreiras são feitas de monofilamentos e podem alcançar 1600 m de comprimento ou mais, dependendo do tamanho da embarcação, entre 4 e 5 m de altura e de 9,5 a 10 cm de distância entre nós. São utilizadas principalmente em pescas na plataforma continental do litoral ocidental, direcionadas ao peixe serra (*S. brasiliensis*) e requerem entre dois e seis pescadores para o seu manuseio.

O espinhel é uma arte de pesca que utiliza diversos anzóis em linha, podendo chegar a 600 anzóis na linha principal. Estes são direcionados especialmente aos tubarões e às raias.

Destas, as redes gozeira, malhadeira/pescadeira e serreia, além, do espinhel, são as principais artes de pesca para a captura de elasmobrânquios, ainda que não intencional, em Raposa, Maranhão (Fig. 6).

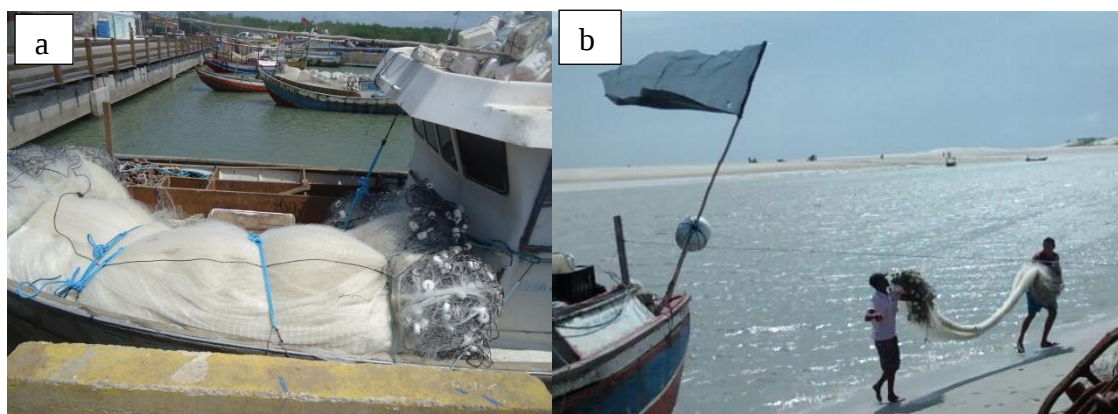


Figura 6: Exemplo de redes de pesca, Município de Raposa, MA; a: rede embarcada e pronta para ser utilizada, b: momento de desembarque e limpeza da rede.

3.3. Levantamento etnotaxonômico e taxonômico

No questionamento sobre a principal característica para identificação das espécies, o formato do corpo foi considerado a principal para 31 entrevistados (57,41%), a cor dos espécimes foi considerada a principal para dois entrevistados (3,70%), e para 20 entrevistados (37,04%) as duas características juntas são importantes para a identificação das espécies. De todos os entrevistados apenas um (1,85%), que não se dedica a pesca, afirmou não saber diferenciar as espécies.

Os pescadores entrevistados referiram-se às espécies como “*marcas*”, assim, durante as entrevistas foram citados 45 nomes locais de tubarões e raias conhecidos na região. Os nomes locais fornecidos pelos pescadores permitiram classificá-los em monotípicos e politípicos (Tab.2). Os táxons genéricos monotípicos não incluem nenhum táxon de ordenamento inferior. Os táxons genéricos politípicos que se subdividem em específicos, invariavelmente se referem àquelas classes de organismos importantes culturalmente. O genérico politípico é o resultado da diversidade biológica de algumas regiões (BERLIN, 1992).

Tabela 2: Relação dos nomes locais classificados em monotípicos e politípicos segundo Berlin (1992).

N	MONOTÍPICO	POLITÍPICOS
1	Espadarte	Arumaru
2	Fidalgo	Cabeça redonda
3	Lombo preto	Cação flamengo
4	Panã	Cação junteiro
5	Quati	Cação rabo seco
6	Sacuri da galha preta	Panã-branco
7	Viola	Panã-preto
8		Raia baté
9		Raia bicuda
10		Raia da pedra
11		Raia de fogo
12		Raia gaveta
13		Raia gereba
14		Raia jaborana
15		Raia morcego
16		Raia pintada
17		Tubarão tigre

A partir da descrição das espécies pelos pescadores e de investigações na literatura (ALMEIDA, CARVALHO-NETA, 2006; NUNES, PIORSKI, 2011; *fishbase.org*), 40 (86,96%) genéricos *folks* citados foram identificados com seus correspondentes nomes científicos. Apenas três genéricos *folks* citados pelos pescadores

(6,67%) não foram associados à literatura científica, são estes: “raia boi”, “espelho”, “sicuri”, embora este último seja semelhante ao “sacuri”.

A partir de análise seguindo a metodologia de Berlin (1992), foi identificada a correspondência do tipo 1:1 quando um único táxon genérico *folk* corresponde apenas uma espécie científica:

1. Cação flamengo → *Carcharhinus acronotus*;
2. Cação junteiro → *Carcharhinus porosus*;
3. Cação rabo seco → *Rhizoprionodon porosus*;
4. Fidalgo → *Carcharhinus obscurus*;
5. Lombo preto → *Carcharhinus falciformes*;
6. Raia baté → *Gymnura micrura*;
7. Raia bicuda → *Dasyatis guttata*;
8. Raia da pedra → *Dasyatis say*;
9. Raia de fogo → *Urotrygon microphthalmum*;
10. Raia gereba → *Urolophus* sp.;
11. Raia jaborana → *Rhinoptera bonasus*;
12. Raia morcego → *Dasyatis geijskesi*;
13. Raia pintada → *Aetobatus narinari*.

Foram identificadas cinco correspondências de sobrediferenciação, quando mais de um táxon *folk* refere-se a uma única espécie:

1. Cação cabeça chata, cabeça redonda, cação verdadeiro, cação boca redonda ou venta redonda → *Carcharhinus leucas*;
2. Quati, tapoji ou topoji → *Isogomphodon oxyrhynchus*;
3. Raia gaveta ou gigante → *Mobula hypostoma*;
4. Tubarão lixa, arumaru, urumaru ou curumaru → *Ginglymostoma cirratum*;
5. Tubarão tigre, jaguara ou pintado → *Galeocerdo cuvier*.

As espécies do gênero *Sphyrna* (*S. lewini*, *S. mokarran*, *S. tiburo*, *S. tudes*) foram, diversas vezes, incluídas nos mesmos nomes comuns “panã”, “martelo”, ou ainda “cornuda”, caracterizando a correspondência de subdiferenciação do tipo I. Embora apenas um pescador tenha apresentado nomes mais específicos para o genérico

panã, sendo estes: “panã amarela”, “panã vermelha”, “panã preta” e “panã branca”. Assim como o genérico “espadarte”, que pode ser referido às espécies do gênero *Pristis*.

De acordo com os nomes locais dos cações, raias e tubarões fornecidos pelos pescadores, foi realizada uma correspondência com a taxonomia lineana (COMPAGNO, 1984; ALMEIDA, CARVALHO-NETA, 2006; NUNES, PIORSKI, 2011; ROSA, GADIG, 2014), totalizando 25 espécies e dez famílias de raias e tubarões (Fig. 7).

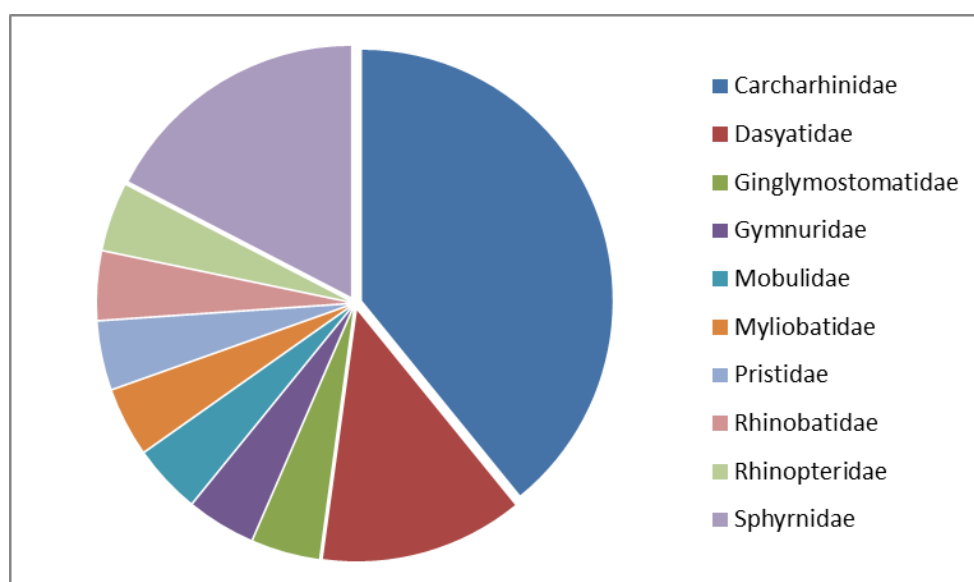


Figura 7: Distribuição das famílias de elasmobrânquios identificados pelos pescadores do Município de Raposa, MA.

A família Carcharhinidae apresenta o maior número de espécies identificadas, com oito (34,78%) espécies e a família Sphyrnidae tem quatro (17,39%) espécies. As famílias Myliobatidae e Dasyatidae possuem cada uma três espécies (13,04%), e a família Urotrygonidae apresenta duas (8,70%) espécies. As famílias Ginglymostomidae, Gymnuridae e Pristidae aparecem, cada uma, com uma espécie (4,35%) identificada.

3.4. Conhecimento Ecológico Local (CEL)

3.4.1. Distribuição espaço-temporal

Os pescadores entrevistados classificam a presença dos elasmobrânquios no ambiente em “próximo à costa” (N = 9, 16,67%), “mar aberto” (N = 32, 52,26%),

“próximo à costa e em mar aberto” (n = 8, 14,81%). Apenas dois (3,70%) entrevistados não souberam responder e três (5,56%) entrevistados diferenciaram as distribuições de raias e cações, os quais consideraram que as raias aproximam-se mais da região costeira enquanto os tubarões permanecem em mar aberto. A afirmação que “*eles (os cações e as raias) eram comumente avistados na beira da praia, mas hoje em dia já não é comum*”, destaca que houve alteração quanto à presença desses animais em águas rasas, na região (Fig. 8).

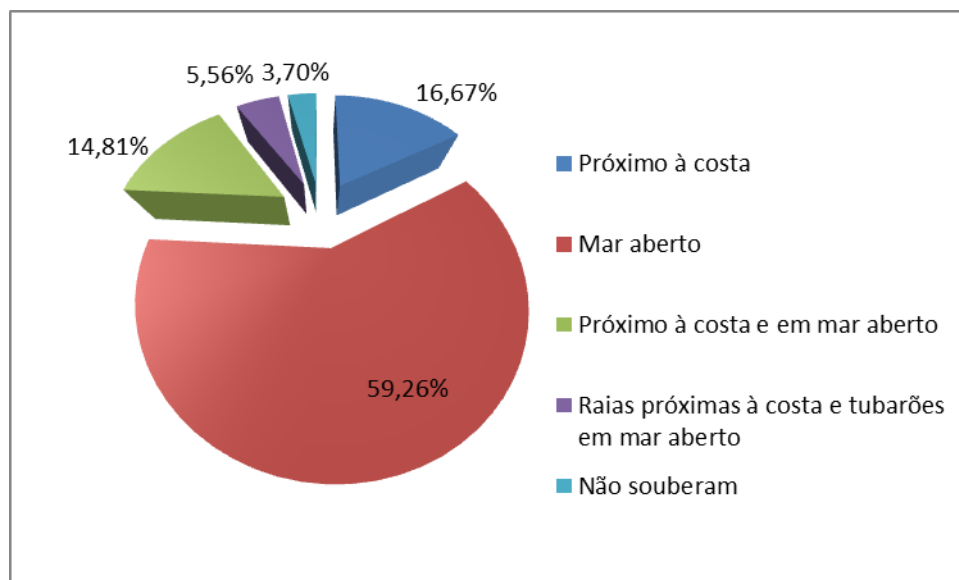


Figura 8: Representação da distribuição horizontal dos elasmobrânquios na plataforma continental, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.

Para determinar a distribuição vertical, na coluna d'água, dos elasmobrânquios, os pescadores entrevistados consideraram três níveis distintos: raso, meia água e águas profundas. Assim, apenas três (5,56%) entrevistados diferiram os comportamentos entre os elasmobrânquios, considerando águas rasas para as raias e águas profundas para os cações, e dois (3,70%) entrevistados não souberam responder. Quando as raias e os cações foram considerados presentes nos mesmos níveis, dois (3,70%) entrevistados consideraram apenas águas rasas, 13 (24,07%) entrevistados consideraram apenas o nível meia água, 26 (48,15%) entrevistados consideraram apenas águas profundas, dois (3,70%) entrevistados consideraram meia água e águas profundas, quatro (7,41%) entrevistados consideraram os níveis raso e águas profundas e dois (3,70%) entrevistados consideraram os três níveis.

A distribuição temporal dos elasmobrânquios foi questionada em duas diferentes escalas: ao longo do dia e ao longo do ano (sazonalmente). Assim, os pescadores entrevistados tiveram liberdade para discorrer sobre ambos, ou para detalhar apenas sobre o que conheciam melhor.

Para a presença dos elasmobrânquios, afirmações de que estes podem ser encontrados “*em todo lugar*” e que “*não tem diferença se é dia ou se é noite*”, foram repetidas por vários entrevistados. Dentre os entrevistados apenas um (1,85%) pescador diferenciou o comportamento de tubarões e raias, afirmando que os tubarões preferem águas profundas enquanto as raias preferem áreas costeiras. É importante observar que grande parte dos entrevistados, 24 (44,44%), não soube responder quanto à presença dos elasmobrânquios durante o dia, embora 19 (35,19%) tenham afirmado que estes permanecem em mar aberto. Enquanto para a noite, 22 (40,73%) afirmaram que os elasmobrânquios aproximam-se da costa (Tab. 3).

Tabela3: Distribuição espacial dos elasmobrânquios, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.

Dia	%	Noite	%
Próximo à costa	7,41	Próximo à costa	40,73
Em mar aberto	35,19	Em mar aberto	25,93
Meia água	1,85		
Não souberam	44,44	Não souberam	25,93

Considerando-se a escala temporal sazonal dividida em período chuvoso (meses de janeiro a junho, com sua fase mais intensa entre abril e junho) e período de estiagem (meses de julho a dezembro) (Tab. 4). Seis (11,11%) pescadores entrevistados consideraram o período de estiagem como menos produtivo e cinco (9,26%) entrevistados consideraram o período chuvoso como mais produtivo, sendo este considerado o período de “safra” na pesca local. Desse modo, os pescadores entrevistados consideraram que os elasmobrânquios aproximam-se da costa, pois estes “*vêm atrás da isca, desses peixes menores, as sardinhas, as tainhas (...)*”.

Tabela4: Distribuição temporal dos elasmobrânquios, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.

Período chuvoso	%	Período de estiagem	%
Próximo à costa	37,04	Próximo à costa	24,07
Em mar aberto	27,78	Em mar aberto	35,20
		Canais	1,85
Não souberam	20,37	Não souberam	24,07

3.4.2. Alimentação

A alimentação dos elasmobrânquios só foi, em grande parte, generalizada pelos entrevistados, dos quais apenas dois (3,70%) responderam que as raias preferem crustáceos do substrato (sururu) e sardinha (*Clupeidae*), enquanto os tubarões preferem peixes. Nove (16,67%) entrevistados listaram espécies de peixes que são consideradas alimentos dos tubarões, dentre estas: sardinha (*Clupeiformes*), pescada gó (*Macrodon ancylodon*), guaravira (*Trichiurus lepturus*), bonito (*Sarda sarda*), bagrinho, serra (*S. brasiliensis*) e pescada (*C. acoupa*), tainha (*Mugilidae*), além de raias e outros cações menores, moluscos (lesma do mar), crustáceos (camarões) e mamíferos (boto e golfinhos, este último considerado um tipo de peixe). Dentre as entrevistas realizadas, 38 (70, 37%) pescadores não listaram espécies de peixes, afirmando que todas as espécies menores podem fazer parte da dieta dos tubarões, incluindo “*restos de peixes*” e “*até gente*”. Foi descrito ainda, que lixo e esgoto também podem atrair os tubarões, em especial o tubarão jaguara (*G. cuvier*) que, segundo depoimento dos pescadores, pode comer “*de tudo, até placa de metal*”.

3.4.3. Habitat

O tipo de habitat dos elasmobrânquios foi descrito diferenciando raias em águas rasas, e sobre bancos de mariscos, e tubarões em águas profundas apenas por dois (3,70%) entrevistados e oito (14,81%) não souberam descrever. Os demais entrevistados consideraram raias e tubarões no mesmo tipo de habitat, dos quais dois (3,70%) pescadores responderam que o habitat destes elasmobrânquios é “*em todo lugar do*

mar”, 12 (22,22%) pescadores responderam que o habitat destes é em águas profundas e 30 (55,56%) pescadores responderam que o habitat destes é próximo a arrecifes e pedra. Diversos detalhes foram citados durante as entrevistas, como canais de lama, cascalhos, canais de pedras (também chamados “pedreiras” ou “pedrecheiros”) e canal do navio (canal de acesso ao porto, por onde passam diversos navios que despejam restos de alimentos e lixo, que podem atrair os tubarões).

3.4.4. Reprodução

A fim de compreender o CEL dos pescadores locais sobre aspectos da reprodução dos elasmobrânquios, os entrevistados foram questionados sobre o período do ano em que aparecem mais filhotes recém-nascidos ou fêmeas grávidas de tubarões e de raias. Assim, 39 (72,22%) pescadores consideram o período chuvoso (janeiro a junho), seis (11,11%) pescadores consideram o período de estiagem (julho a dezembro) e nove (16,67%) não souberam.

3.4.5. Fatores abióticos

Os pescadores também foram questionados sobre os fatores abióticos que interferem na atividade pesqueira, dentre estes foram citados diversos nomes comuns para a classificação das marés (Tab.5). O termo científico “maré de sizígia” foi citado por 14 pescadores (25,93%). Sobre as marés favoráveis ou não para a captura de elasmobrânquios, as respostas foram divididas entre os entrevistados, embora metade (50,00%) dos entrevistados tenha considerado a maré de quarto como favorável e a maré de lua como desfavorável.

Tabela5: Classificação dos tipos de marés segundo o CEL dos pescadores de Raposa, MA.

Marés de quadratura	Marés de sizígia
Maré de quarto	Maré de lua
Maré de quadratura	Maré cheia
Maré de quarto crescente	Maré grande
Maré lançante	Maré de sizígia
Maré de quarto minguante	Maré escura
Maré de quarto morto	Maré clara
Maré de quarto corrido	
Maré pequena	

A temperatura foi considerada por quase metade (favorável - 44,44% e desfavorável - 42,58%) dos entrevistados como um fator que não interfere para a pesca (Tab.6). Ainda assim, deve-se levar em consideração a afirmação de que “*a temperatura muita alta, quando tá muito calor, é ruim mesmo é para o pescador trabalhando no barco o dia todo...*”. O período de estiagem (considerado verão por ser um período de calor mais intenso) seja considerado por 14 (25,93%) pescadores como desfavorável para a pesca e o período chuvoso (considerado inverno) seja classificado como favorável para a pesca por 16 (29,63%) dos pescadores entrevistados.

Tabela6: Classificação da temperatura enquanto favorável ou desfavorável para a pesca, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.

Temperatura	Favoráveis (%)	Desfavoráveis (%)
Quente (período de estiagem)	5,56	25,93
Frio (período chuvoso)	29,63	5,56
Não altera	44,44	42,58
Não souberam	20,37	25,93

Ainda sobre os aspectos físicos, os pescadores foram questionados sobre os ventos favoráveis e desfavoráveis para a pesca (Tab. 7). O vento mais brando ocorre no período chuvoso (considerado inverno), no primeiro semestre anual, e foi considerado por 46 (85,19%) pescadores entrevistados como os ventos mais favoráveis para pesca.

Consequentemente, o período de estiagem (considerado verão) foi considerado um período desfavorável para a pesca devido à incidência de ventos muito fortes por 49 (90,74%) pescadores entrevistados. Os ventos muito fortes tornam o mar muito agitado e, portanto, mais perigoso para a navegação.

Tabela7: Classificação dos ventos enquanto favoráveis ou desfavoráveis para a navegação, segundo pescadores do Município de Raposa, MA.

Ventos	Favoráveis (%)	Desfavoráveis (%)
Brandos (inverno)	85,19	5,56
Fortes (verão)	3,70	90,74
Não souberam	7,41	3,70

4. DISCUSSÃO

4.1. Perfil socioeconômico da comunidade pesqueira de Raposa - MA

A predominância do sexo masculino na atividade pesqueira é um fato recorrente em outros estudos (MOURA, 2009; SANTOS et. al., 2011). Na região de estudo, as esposas dos pescadores contribuem para a renda familiar com tecidos e rendas artesanais importantes para a economia local, são chamadas rendeiras (CARVALHO-NETA, 2010).

O início da atividade pesqueira antes de completar 18 anos (48,15% no presente trabalho), sugere que o aprendizado da atividade é transmitido de uma geração para a outra (CLAUZET et. al., 2005; SANTOS et. al., 2011), uma vez que a inclusão dos jovens ocorre, geralmente, por familiares (BARBOSA FILHO, 2013). Estes pescadores explicam o ingresso ainda na juventude como uma necessidade de ajudar a compor a renda familiar, o que gera reflexos no grande índice de adultos analfabetos ou com ensino fundamental I incompleto (77,77% dos pescadores entrevistados). Trata-se, portanto, de um fato recorrente no Maranhão, em estudos recentes com comunidade pesqueira de Coqueiro, São Luís - MA, o índice de analfabetos foi de 60% (CARVALHO-NETA, CASTRO, 2006) e na Raposa - MA este índice para

marisqueiras foi de 80% (CARVALHO-NETA, 2010) e para pescadores foi de 30% (SANTOS et al, 2003).

A pesca representa a principal fonte de renda para 64,81% dos entrevistados, fato observado anteriormente por Santos e colaboradores (2011), onde esse total alcançou 89%. Diversas atividades secundárias foram citadas para complementar a renda familiar, como carpintaria e confecção de redes, destacando que a atividade pesqueira, mesmo não diretamente, é a principal ferramenta para movimentação da economia local, além de outras profissões diversas como pedreiro e comerciante, ou, ainda, aposentadoria. O exercício de outras atividades econômicas para complementar a renda é uma prática constante para os pescadores artesanais brasileiros (DIEGUES, 1983; DIEGUES e ARRUDA, 2001; DIEGUES, 2006; ALARCON et al, 2009 BARBOSA FILHO, 2013).

Para o presente trabalho, o índice de associados à cooperativa de pescadores pode indicar um aumento no grau de confiança da população nos órgãos públicos, uma vez que em estudos recentes o percentual de não associados às cooperativas chegou a 100% (CARVALHO-NETA, 2010). Entretanto, a colônia de pescadores do município Raposa está com o sistema de cadastro de pescadores desatualizado, de forma que indivíduos que não são pescadores podem ser favorecidos também, fato que contribui para o descrédito desse tipo de instituição, segundo Maldonado (1986).

4.2. A captura de elasmobrânquios pela frota pesqueira artesanal no município de Raposa - MA

As comunidades tradicionais que praticam a pesca artesanal obtêm dela suas principais fontes de renda e de proteína animal, além de garantir uma grande variedade de espécies nobres e comerciais (SILVANO, 2004). No Nordeste a pesca é predominantemente artesanal e determinada pelas condições ambientais típica de regiões tropicais, com pequena produção de biomassa e elevada diversidade biológica (FONTELES-FILHO, 1985). A produção pesqueira do município de Raposa dedica-se, quase exclusivamente, à captura da serra (*S. brasiliensis*), utilizando embarcações e petrechos de pesca específicos (SOARES et al, 2006).

Para garantir a produção pesqueira, a pesca artesanal utiliza de tecnologias relativamente simples, geralmente fabricados pelos próprios pescadores, dentre os quais, linhas, anzóis, redes de espera e arrasto, além do emprego de força de trabalho baseada em relações próximas, como vizinhos, amigos ou membros da própria família (CARDOSO, 2001; THÉ; MADI; NORDI, 2003). As redes de emalhar podem receber diferentes nomes locais de acordo com a espécie à qual é direcionada, como a serreia que é direcionada ao peixe serra (*S. brasiliensis*), no presente trabalho, e a agulheira, no litoral paraibano, que captura peixes agulha (NOGUEIRA, 2015).

As redes de malhas pequenas não oferecem risco às populações de elasmobrânquios, a tainheira, por exemplo, que é utilizada nas entradas de igarapés e enseadas. Por outro lado, outras redes de emalhe, especialmente a serreira, a gozeira e a pescadeira que, apesar de direcionadas à captura da pescada amarela (*C. acoupa*), do peixe serra (*S. brasiliensis*) e do pargo (*Lutjanus purpureus*), são responsáveis pela captura de diversas espécies como fauna acompanhante, dentre estas se destacam as famílias de elasmobrânquios: Carcharhinidae, Sphyrnidae e Dasyatidae (ALMEIDA et al, 2006a, ALMEIDA et al, 2007, ALMEIDA et al, 2009). A captura de elasmobrânquios por redes de emalhar tem registros ao longo do litoral nordestino: na Paraíba (*G. cirratum*, *R. percellens* e neonatos e jovens do gênero *Rhizoprionodon*) (MARIANO; ROSA, 2010), no Maranhão nos municípios de Humberto de Campos e Primeira Cruz, (arraias *D. geijskesi*, *D. guttata*, *G. micrura*, *A. narinari*, *R. bonasus*, além do cação *Carcharhinus perezi*) (MONTELES et al, 2010), em Sergipe (*R. porosus*, *R. lalandii*, *C. limbatus*, *S. mokarran*) (MENEZES et al, 2005).

Segundo Piorski e colaboradores (2009) os “currais” da Raposação do tipo atravessado e capturam em grande parte espécies de peixes ósseos e com bom valor comercial (sardinha - *Centrengraulis edentulus*, pescada gó – *M. ancylodon*, peixe pedra - *Genyatremus. luteus*, pescada amarela – *C. acoupa*, bagre bandeirado - *Bagre bagre*, por exemplo) e com menos frequência capturam, dentre outras espécies de peixes ósseos, as raias *R. bonasus*, *A. narinari*. A técnica de tapagem e a rede tarrafa são simples e não possuem características para captura de elasmobrânquios.

As embarcações atuantes no município de Raposa foram caracterizadas por Almeida e colaboradores (2006b) em dez categorias diferentes, dentre estas, no presente trabalho, foram identificados seis tipos de embarcações. O casquinho, o bote e a lancha

são utilizados para pescarias de “vai e vem”, pois dependem da variação da maré e operam com até três pescadores, destas apenas a lancha apresenta motor, as demais dependem do remo. Este tipo de pescaria em pequenas embarcações e com a utilização de varas, remos, velas ou motores é comum no litoral do Nordeste (MARIANO; ROSA, 2010; SALLES, 2011; MEIRELES, 2012). Estas embarcações são de pequeno porte e não possuem registros de captura de elasmobrânquios, portanto, não oferecem risco às populações de elasmobrânquios.

Três embarcações de médio e grande porte foram descritas pelos pescadores entrevistados, destas a biana e o barco são as embarcações mais abundantes na região e a embarcação do tipo MAR é menos abundante. A biana é uma embarcação de origem cearense, adaptada ao litoral maranhense pelos pescadores cearenses que ajudaram a fundar a comunidade de Raposa, chegando a ocupar o segundo lugar em abundância no Estado do Maranhão (25,4%) (ALMEIDA et. al., 2006b). Já o barco, embora seja semelhante à biana em capacidade de estoque e de permanência embarcada, possui a proa mais afilada (STRIDE, 1992).

As embarcações do tipo “MAR” são mais modernas, feitas de fibra de vidro, e foram entregues aos pescadores como parte de um projeto (Cooperativa de Pescadores do Maranhão - COPAMA) de financiamento do Governo do Estado, sob gerência do Banco do Estado do Maranhão (BEM). Este financiamento previa a entrega de mais de 50 embarcações à comunidade de pescadores, que deveriam pagar o valor total da mesma em cinco anos, proveniente de sua produção. Entretanto, devido a problemas administrativos, poucas embarcações foram construídas e entregues aos pescadores, além dos petrechos de pesca que também seriam financiados pela cooperativa e foram entregues com atraso, inviabilizando a pesca e, conseqüentemente, a quitação da embarcação (ALMEIDA et al, 2007). Atualmente, são poucas as embarcações deste tipo em atividade, muitas destas podem ser vistas ancoradas no Porto do Braga enferrujadas e descuidadas. Estas embarcações são utilizadas em pescarias mais longas e tanto em ambientes costeiros quanto em mar aberto e, juntamente, com os petrechos de pesca que utilizam tendem a capturar uma ampla diversidade de espécies além da espécie alvo (*S. brasiliensis*), incluindo espécies de elasmobrânquios (ALMEIDA et al, 2006b, SOARES et al, 2006).

A captura acidental de elasmobrânquios desembarcados ou descartados atinge principalmente espécies costeiras e de pequeno porte, este tipo de captura já registrou 32% do total capturado por redes de arrasto no extremo sul do Brasil (HAIMOVIC; MENDONÇA, 1996; MMA, 2006). Deve-se observar ainda, que a pesca artesanal e de subsistência não recebem a atenção necessária das autoridades nacionais ou internacionais e, como resultado, o esforço de pesca e as capturas acessórias destas pescarias são em grande parte desconhecidas (SMITH, 1996).

Em estudo sobre a captura de elasmobrânquios pela frota artesanal do litoral de São Paulo (MOTTA, 2006), foram identificadas 18 espécies nos desembarques, das quais nove também são capturadas pela frota artesanal do litoral maranhense: *R. porosus*, *C. limbatus*, *C. falciformis*, *C. obscurus*, *C. porosus*, *C. plumbeus*, *C. acronotus*, *G. cuvier* (Carcharhinidae), *S. lewini* (Sphyrnidae). No litoral norte de Santa Catarina, foram identificadas 19 espécies de elasmobrânquios capturadas como fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarão (MARTINS, 2007), destas apenas uma possui registro de captura pela frota artesanal maranhense: *R. percellens* (Rhinobatidae).

Embora a prática do *finning* (onde as nadadeiras dos tubarões são retiradas e a carcaça é devolvida ao mar) tenha sido registrada em várias partes do mundo (FAO, 2000; IUCN SHARK SPECIALIST GROUP, 2003; CLARKE, 2004; CLARKE et al., 2007, FOWLER; SÉRET, 2010), os pescadores entrevistados consideram “um desperdício”, uma vez que a carne de cações e raias é bastante apreciada na região. Ainda assim, os entrevistados demonstraram consciência sobre a legislação que proíbe esta prática no país (INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL MPA/MMA Nº 14, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2012) e, por não se tratar do principal recurso econômico, buscam soltar, ou devolver para o mar, os animais sempre que possível. Entretanto, todos os peixes capturados, mesmo os que possuem menor valor comercial, são aproveitados e vendidos. Os pescadores afirmam que nada fica perdido.

A pesca direcionada a elasmobrânquios não representa, atualmente, a principal ameaça a estes estoques, uma vez que a captura acidental (*bycatch*) seja a prática mais comum na região. Dessa forma, torna-se fundamental o desenvolvimento de métodos de gerenciamento da pesca local de elasmobrânquios, tendo em vista a intenção dos pescadores em devolver os animais quando estes são encontrados ainda com vida. Em estudo recente Gallagher e colaboradores (2014) identificaram que as espécies de

tubarões podem resistir de formas diferentes à captura acidental, dependendo do tipo de arte e da espécie em questão, e apontam a necessidade de medidas de conservação que visem a redução do contato de elasmobrânquios com estas artes de pesca.

4.3. Conhecimento Ecológico Local (CEL)

4.3.1. Enotaxonomia

Para distinção e identificação das espécies, vários entrevistados alegaram que ao olhar o peixe o “*pescador conhece*”, fazendo-se valer de todos os conhecimentos que são adquiridos durante os anos de atividade pesqueira. A identificação das espécies pode ser realizada a partir de características externas, como o formato e a coloração do corpo, o formato da nadadeira e outros detalhes (MOURÃO, NORDI, 2002).

A maior ocorrência de genérico politípicos no presente estudo diferencia-se da classificação etnobiológica fornecida pelos pescadores do Estuário do Rio Mamanguape (ERM), na qual 77% são genéricos monotípicos e 23% são politípicos, confirmando a verificação de BERLIN. No ERM os politípicos representaram 13 táxons genéricos subdivididos em 56 táxons específicos. Há os genéricos politípicos mais diversos e os menos diversos. A *sardinha*, por exemplo, possui onze táxons específicos; a *arraia*, cinco e a *taicica*, dois táxons específicos (MOURÃO, NORDI, 2002). De acordo com Berlin (1992), os táxons específicos são completamente semelhantes, exceto em poucos caracteres morfológicos distintivos, muitos dos quais são rapidamente visíveis e algumas vezes verbalizados.

Aproximadamente, 405 espécies de tubarões e 547 espécies de raias são registradas em todo o mundo (COMPAGNO, 2005). A diversidade de elasmobrânquios do litoral brasileiro é composta por 89 espécies de tubarões e 70 espécies de raias (ROSA, GADIG, 2014). Em levantamento da biodiversidade de elasmobrânquios, realizado por Lessa e colaboradores (1999a), o litoral brasileiro foi classificado em quatro áreas, destas a área Norte (que compreende entre o Amapá e o Maranhão) foi descrita com a menor diversidade de elasmobrânquio, com 24 espécies de tubarões e 18 espécies de raias. No mesmo estudo, a área Sul (entre o Rio de Janeiro e o Rio Grande do Sul) foi descrita com 70 espécies de tubarões e 43 espécies de raias.

Em levantamento mais recente no litoral maranhense estão registradas 19 espécies de quatro famílias de tubarões (ALMEIDA et al, 2011) e 16 espécies de nove famílias de raias (NUNES et al, 2005).

Em estudos semelhantes na costa de São Paulo (MOTTA, 2006) e no litoral sul da Bahia (BARBOSA-FILHO, 2013), a família Carcharhinidae representou, respectivamente, 55,56% e 56,67% da captura de elasmobrânquios pela frota artesanal. No litoral brasileiro a família Carcharhinidae é a segunda mais numerosa dentre os elasmobrânquios, com 21 espécies descritas perde apenas para a família Rajidae (ROSA, GADIG, 2014).

4.3.2. Distribuição dos elasmobrânquios

O conhecimento dos pescadores sobre as dimensões espaciais e temporais do ambiente facilita a compreensão da distribuição dos peixes, permitindo-lhes classificar os recursosictiofaunísticos de acordo com o habitat em que são encontrados, ou com a estação em que se aproximam do estuário (MOURÃO, NORDI, 2006). Assim, foi observado que o conhecimento detalhado dos pescadores é restrito às principais espécies comerciais, em especial o peixe serra (*S. brasiliensis*). Ainda que os elasmobrânquios tenham sido considerados pelos pescadores como peixes de mar aberto (N = 32, 52,26%), diferentes respostas considerando estes de região costeira ou encontrados nos dois ambientes, demonstra a separação dos ambientes marinho e estuarino pelos pescadores e a percepção de que as espécies podem trocar de habitat (MOURÃO, NORDI, 2006). O que pode ser reforçado por 22 (40,73%) pescadores entrevistados que afirmaram que os elasmobrânquios aproximam-se da costa durante a noite, embora a maior parte dos entrevistados (N = 24,44,44%) não tenha conhecimentos a distribuição dos elasmobrânquios ao longo do dia.

4.3.3. Alimentação, habitat e reprodução

Para a região estuarina maranhense destaca-se a presença de peixes das famílias Ariidae (*Sciades herzbergii*, *B. bagre*, *Cathorops arenatus*), Engraulidae (*Cetrengraulis edentulus*), Scianidae (*C. acoupa*, *M. ancylodon*) (CAMARGO, ISAAC,

2003; CARVALHO-NETA et al, 2011), o que ratifica a lista de espécies, fornecida pelos pescadores, utilizadas como alimentos para os elasmobrânquios. A presença de outros tubarões na lista acima citada destaca que o canibalismo é uma atividade comum entre os tubarões (SZPILMAN, 2005).

Os hábitos alimentares dos tubarões variam muito com a disponibilidade de alimento, portanto a presença de tubarões-tigre próximos a portos, ou outros locais com deposição constante de rejeitos e material de origem humana, justificam a presença de lixo plástico e metal encontrados nos estômagos desta espécie (RANDALL, 1992). Os pescadores consideram que qualquer peixe menor pode fazer parte da alimentação dos tubarões, em trabalho semelhante Barbosa Filho (2013) considera este tipo de afirmação como indício de reconhecimento de que os tubarões exercem função de topo de cadeia no ambiente.

A diferenciação entre substratos de lama e de pedras (afloramentos rochosos) na plataforma continental também foi utilizada por pescadores na Bahia (BARBOSA FILHO, 2013), que consideram os pedrados como habitat de diversas espécies-alvo.

Os pescadores entrevistados não apresentaram conhecimentos detalhados sobre o período de reprodução dos elasmobrânquios, entretanto a classificação foi realizada baseada na observação quanto à presença de fêmeas grávidas, neonatos ou ainda ovos encontrados próximos à zona costeira. Desse modo, observa-se o CEL dos pescadores sobre os diferentes tipos de reprodução dos elasmobrânquios, classificados como: oviparidade, viviparidade aplacentária e viviparidade placentária (ALMEIDA, CARVALHO-NETA, 2006).

4.3.4. Fatores abióticos

Sabe-se que a estreita relação do pescador artesanal com o ambiente em que está inserido proporcionou-lhe um conhecimento profundo e detalhado sobre distribuição, rotas migratórias e épocas de capturas abundantes de cada espécie, territorialidade, espectro alimentar, áreas de alimentação, atividade reprodutiva, condições da maré, tipos de ventos e seus elementos (ventos frios, quentes, grau de umidade, ventos que trazem chuva, ventos secos), fases da lua, tipos de habitats, manipulação sustentável de cadeias tróficas, classificação dos peixes, dinâmica das

águas e o movimento sazonal dos peixes (KURIEN, 1998; ALLUT, 2001; MOURÃO; NORDI, 2003, 2006; THÉ; NORDI, 2006). Assim, a etnoictiologia investiga acerca do conhecimento popular sobre tais padrões para as espécies de peixes, considerando ainda a complexidade dos ambientes marinhos (SHACKEROFF; CAMPBELL, 2007; THORNTON; SCHEER, 2012).

A classificação sazonal dos pescadores locais quanto aos períodos de estiagem (verão) e chuvoso (inverno), considerando todas as características físicas (vento, temperatura e padrões oceanográficos), pode ser constatada em outras regiões do país (BARBOSA-FILHO, 2013; COSTA NETO; MARQUES, 2000; RAMIRES et al., 2007; MOURÃO, NORDI, 2006). Tal distinção em dois períodos também pode ser observada na literatura científica que leva em consideração a pluviosidade na região, sendo assim o período chuvoso, com os registros máximos nos meses de abril e maio, e o período de estiagem ou seco, com as menores médias pluviométricas nos meses de outubro e novembro (MMA, 2006a).

Segundo os pescadores da região o período chuvoso, considerado como mais produtivo, corresponde à época de safra do peixe serra (*S. brasiliensis*), a partir do mês de abril até meados de agosto. Este período coincide com a época de reprodução desta espécie (LIMA, 2000; GONÇALVES et al. 2003; SILVA et al., 2005). Em estudo de Almeida e colaboradores (2007) na Raposa, 88,2% dos pescadores apontaram a paralização da pesca entre os meses de abril e junho, quando há maior incidência de fêmeas ovadas, como forma de manter o estoque.

As temperaturas médias da região apresentam pequena variação ao longo do ano, mantendo-se próximas a 24°C no período chuvoso, entre março e julho, e 29°C no período de estiagem, com registros de até 38,5°C entre novembro e janeiro (MMA, 2006a). Dessa forma, é possível justificar a consideração de quase metade dos pescadores entrevistados (44,44% e 42,58%) que a temperatura não interfere na pesca.

A partir do início do verão a velocidade do vento aumenta, sob a influência dos ventos alísios que se tornam mais intensos sobre a região tropical, esse vento também é considerado um presságio ao aumento das precipitações, ressalta-se ainda o aumento da velocidade dos ventos com a proximidade do litoral (MMA, 2006a). No litoral norte da Ilha do Maranhão predominam os ventos alísios de NE combinados com os alísios de E (VIANA, 2000; TAROUÇO, SANTOS, 1997). O vento leste foi citado por cinco

(9,26%) pescadores como desfavorável à pesca por serem fortes e predominantes no período de estiagem, e foi citado por um (1,85%) pescador como favorável à pesca. Períodos de ventos fortes tornam o mar muito agitado, portanto torna-se perigoso navegar em mar aberto e os pescadores artesanais tendem a permanecer em regiões de águas mais rasas, como pôde ser observado por Takekawa (2000) em estudo sobre a pesca de golfinhos.

A classificação das variações das marés de acordo com as fases lunares ocorre de forma semelhante percebida por pescadores em outras regiões do Brasil (CORDELL, 1974; ALVES, NISHIDA, 2002; RAMIRES, BARRELLA, 2003; NISHIDA et al., 2006; BEZERRA et al., 2012). Os pescadores da região não souberam detalhar o comportamento dos elasmobrânquios de acordo com a maré, mas informações como “*eles preferem as águas escuras*”, referindo-se à lua nova, reforçam informações semelhantes da literatura que descrevem a preferencia dos tubarões por “*águas sujas*”, porém referindo-se ao período de chuvas (BARBOSA-FILHO, 2013). O termo “maré de sizígia” corresponde à literatura científica e foi também utilizada por 25,93% (N=14) dos pescadores entrevistados, possivelmente devido à presença de pesquisadores ser cada vez mais comum na região.

O profundo conhecimento dos pescadores acerca do comportamento e da biologia das espécies de diversos peixes está sendo amplamente estudado em todo o mundo (COSTA NETO; MARQUES, 2000; CLAUZET et al., 2005; HAGGAN, et al., 2007; RAMIRES et al., 2007; COSTA, et al., 2012) e utilizado como importante ferramenta para a gestão, o manejo e a conservação dos recursos. Nos últimos anos, o número de trabalhos abordando as comunidades pesqueiras do Estado do Maranhão tem aumentado (FABRE, BATISTA, 1992; ALMEIDA et al., 2007; ALMEIDA et al., 2009; ALMEIDA et al., 2011a; CARVALHO-NETA, 2009; SANTOS et al., 2011), visando o melhor entendimento da dinâmica da atividade pesqueira na região.

5. IMPLICAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO

Dentre os nomes locais citados, os nomes “cação”, “raia” e “arraia” aparecem como termos genéricos utilizados por pescadores que não apresentaram um conhecimento detalhado para diferenciação das espécies de elasmobrânquios. Nesse

contexto, Bornatowski (2010) expõe que este tipo de categorização generalista, quando utilizado nos dados estatísticos da pesca brasileira, é ineficiente para a discussão científica.

A Tabela 8 a seguir apresenta uma lista com os nomes científicos associados aos nomes comuns e os status de conservação, segundo a IUCN e CITIES (Fonte: *fishbase.org*), para as espécies de elasmobrânquios citados pelos pescadores entrevistados:

Tabela 8: Lista de espécies de elasmobrânquios encontradas no litoral maranhense, a partir da observação dos pescadores do município de Raposa, MA, e status de conservação segundo a IUCN (DI: dados insuficientes; V: vulnerável; PP: pouco preocupante; QA: quase ameaçada; P: em perigo; CP: criticamente em perigo) (Fonte: *fishbase.org*).

Nome Científico	Status de conservação (IUCN)
Subclasse Elasmobranchii	
Carcharhiniformes	
Carcharhinidae	
<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey, 1860)	QA
<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller & Henle, 1839)	QA
<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller & Henle, 1839)	QA
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	QA
<i>Carcharhinus obscurus</i> (LeSueur, 1818)	V
<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani, 1839)	DI
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	QA
<i>Isogomphodon oxyrhynchus</i> (Müller & Henle, 1839)	CP
<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)	PP
Sphyrnidae	
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	P
<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	PP
<i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes, 1822)	V

Cont. Tabela 8: Lista de espécies de elasmobrânquios encontradas no litoral maranhense, a partir da observação dos pescadores do município de Raposa, MA, e status de conservação segundo a IUCN.

Nome Científico	Status de conservação (IUCN)
<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)	P
Myliobatiformes	
Dasyatidae	
<i>Dasyatis geijskesi</i> Boeseman, 1948	QA
<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	DI
<i>Dasyatis say</i> (Lesueur, 1817)	PP
Gymnuridae	
<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	DI
Mobulidae	
<i>Mobula hypostoma</i> (Bancroft, 1831)	DI
Myliobatidae	
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	QA
Urotrygonidae	
<i>Urotrygon microphthalmum</i> Delsman, 1941	PP
<i>Urolophus</i> sp.	-
Rhinopteridae	
<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill, 1815)	QA
Orectolobiformes	
Ginglymostomatidae	
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	DI
Pristiformes	
Pristidae	
<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus, 1758)	CP
Rhinobatiformes	
Rhinobatidae	
<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	QA

Diversas espécies identificadas são consideradas como quase ameaçadas (*C. acronotus*, *C. falciformes*, *C. leucas*, *C. limbatus*, *G. cuvier*, *A. narinari*, *R. bonasus*, *D.*

geijskesi, *D. say*, *R. percellens*), em perigo (*S. lewini*, *S. mokarran*) ou criticamente em perigo (*I. oxyrhynchus*, *P. pristis*) pela IUCN.

Vale ressaltar, que o tubarão-lixo (*G. cirratum*) classificado como “não avaliada” na lista da CITES e como “dados insuficientes” pela IUCN foi, recentemente, classificado como uma espécie nacionalmente ameaçada de extinção, segundo a Portaria Nº 9, de 29 de janeiro de 2015, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

O genérico *folk* espadarte pode ser utilizado para as duas espécies do gênero *Pristis* registradas no litoral brasileiro (*P. pristis* e *P. pectinata*), ambas registradas na costa maranhense (NUNES et al, 2011) e “criticamente ameaçadas” (IUCN, 2015) e “nacionalmente ameaçadas de extinção” (Portaria Nº 9, de 29 de janeiro de 2015, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Estas duas espécies são, atualmente, restritas ao litoral do Nordeste em áreas costeiras e estuarinas (ROSA, GADIG, 2014) e, segundo os pescadores entrevistados, ainda podem ser capturadas de forma acidental. Nunes e colaboradores (2014) descrevem uma fêmea grávida de *P. pristis* capturada pela frota pesqueira artesanal no litoral da Ilha do Maranhão, e destacam a necessidade da identificação das áreas de berçário para avaliação do impacto sobre estas espécies. Os pescadores locais descrevem estes peixes destacando sua estrutura rostral exclusiva como “*uma ponta (ou um bico) com vários dentes e afiados*”, um pescador disse ainda que essa espécie “*ataca na sombra*”. Dentre os pescadores entrevistados 18,52% (N=10) consideram que o espadarte é comum na região.

O cação quati (*I. oxyrhynchus*) tem distribuição restrita a ambientes de águas turbulentas e turvas e é endêmica do norte da América do Sul, no Atlântico Ocidental (leste da Venezuela, em Trinidad e Tobago, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e no Norte do Brasil) (COMPAGNO, 1984; LESSA et al, 1999; COMPAGNO et al, 2005). Considerada “criticamente em perigo” pela IUCN (2015) e “nacionalmente ameaçada de extinção” (MMA, Portaria Nº 9, de 29 de janeiro de 2015). Segundo os pescadores entrevistados a captura desta espécie não ocorre por interesse comercial, mas de forma acidental, por redes de emalhar e por redes de arrasto no litoral do Pará (LESSA, 1999). Este tipo de cação foi descrito como “*muito feio e com muito couro*” por um pescador entrevistado, e foi destacado também que esta não é uma espécie de interesse comercial.

As espécies panã *S. lewini* e *S. mokarran* são espécies do gênero *Sphyrna* de grande porte e de hábitos costeiro-oceânico. Neonatos de *S. lewini* são comumente encontrados em águas costeiras que têm função de área de berçário, com registros no Rio Grande do Sul (VOOREN, 2005) e na zona das reentrâncias do Pará e do Maranhão (MMA, 2006b). *S. mokarran* foi descrita por um pescador entrevistado, como uma espécie agressiva.

6. CONCLUSÃO

Os pescadores do Município de Raposa são detentores de profundo conhecimento sobre a dinâmica do ecossistema da região, apresentando detalhes sobre as espécies capturadas, os principais períodos de safra e artes de pesca adequadas. Entretanto, tais conhecimentos são concentrados nas espécies de maior importância comercial.

A redução dos estoques pode ser observada pelos pescadores para diversas espécies de peixes, incluindo as espécies de elasmobrânquios. Entretanto, os pescadores entrevistados não demonstram esclarecimento sobre o que significa esta redução e quais as principais causas desta. Para os elasmobrânquios esta redução, ainda que observada, não é considerada preocupante, os pescadores consideram que a presença do Porto do Itaquí atrai a atenção desses peixes.

Os pescadores entrevistados não souberam detalhar as influências dos fatores abióticos na disponibilidade dos estoques de elasmobrânquios. Parâmetros como ventos, temperatura, tipos de marés e estações do ano foram considerados de forma geral, e demonstram o domínio do ambiente pelos pescadores da região.

As espécies de elasmobrânquios são capturadas, principalmente, de forma acidental, embora capturas direcionadas tenham sido descritas pelos pescadores mais antigos na região. O comércio de barbatanas não é considerado como uma atividade rentável pelos pescadores locais. De forma que, a captura de indivíduos resulte no comércio ou consumo da carne.

Os pescadores entrevistados demonstram um grande acervo de informações que caracterizam o conhecimento ecológico local, no entanto somente os pescadores

mais antigos na região apresentaram informações específicas sobre a captura e os estoques de elasmobrânquios. Portanto, são necessárias pesquisas direcionadas aos pescadores mais antigos na região, com enfoque no conhecimento ecológico tradicional (CET), a fim de identificar padrões que possam justificar a redução desses estoques.

REFERÊNCIAS

- ALARCON, D.T.; COSTA D.; R.C.S.; SCHIAVETTI, A. Abordagem etnoecológica da pesca e captura de espécies não-alvo em Itacaré, Bahia (Brasil). **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 35(4): 675 - 686, 2009.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. Métodos e técnicas para coleta de dados. *In*: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; CUNHA, L.V.F.C. (Orgs.), **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica**. Editora Livro Rápido/NUPEEA, Recife, p. 37–62, 2004.
- ALBUQUERQUE, U., LUCENA, R., ALENCAR, N. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. *In*: Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Ed. ALBUQUERQUE, U.P., LUCENA, R.F.P., CUNHA, L.V.F.C. Recife (PE): NUPPEA; 2010:39–64.
- ALLUT, A. G. O conhecimento dos especialistas e seu papel no desenho de novas políticas pesqueiras. *In*: DIEGUES, A. C. (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. 2. ed. São Paulo: Hucitec e NUPAUB, p. 101-123, 2001.
- ALMEIDA, Z. S.; CAVALCANTE, A. N.; SANTOS, N. B.; ISAAC NAHUM, V. J. Contribuição para gestão do sistema de produção pesqueira pescada-amarela, *Cynoscion acoupa* (PISCES: SCIAENIDAE) (LACEPÉDE, 1802) na costa do Maranhão, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 22:25-38. 2009.
- ALMEIDA, Z. S.; CASTRO, A. C. L.; PAZ, A. C.; RIBEIRO, D.; BARBOSA, N.; RAMOS, T. Diagnóstico da pesca no litoral do Estado do Maranhão. *In*: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO, J. M. **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. Belém: Universidade Federal do Pará - UFPA, p. 188, 2006a.
- ALMEIDA, Z. S.; FERREIRA, D. S. C.; NAHUM, V. J. I. Classificação e Evolução das Embarcações Maranhenses. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, v. 19, p. 31-40, 2006b.
- 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. (Orgs.). **Peixes Marinhos e Estuarinos do Maranhão**. São Luis: Café & Lápis; FAPEMA, 2011. p. 37-94.
- ALMEIDA, Z. S.; SILVA, C. M. L.; CAVALCANTE, A. N.; PAZ, A. C.; SANTOS, N. B.; GONÇALVES, F. S. Contribuição à conservação e manejo do peixe serra *Scomberomorus brasiliensis* (COLLETTE RUSSO & ZAVALLA-CAMIN, 1978) (OSTEICHTYES, SCOMBRIDAE) no Estado do Maranhão, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 15, n. 2, p. 87-97, 2007.

ALMEIDA, Z.S.; CARNEIRO, M.C. Levantamento e ocorrência de elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal no litoral do Maranhão. **CEUMA Perspectivas**, São Luís, v. 03, p. 122-136, 1999.

ALMEIDA, Z.S.; CARVALHO-NETA, R.N.F. **Elasmobrânquios da costa maranhense**. São Luís: Editora UEMA, p. 86, 2006.

ALVES; R.R.N.; NISHIDA, A.K. A ecdise do caranguejo uçá, *Ucides cordatus* L. (Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. *Interciencia* 27: 1-8. 2002.

BARBOSA FILHO, M.L.V. A pesca de cações (Chondrichthyes: Elasmobranchii) pelos pescadores do sul da Bahia, Brasil: uma abordagem etnoictiológica. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Zoologia. 221 p. 2013.

BEGOSSI, A. Temporal stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian artisanal coastal fisheries. **Ecology and Society** 11(1): 5, 2006.

BEGOSSI, A.; CASTRO, F.; SILVANO, R. Ecologia Humana e Conservação. In: BEGOSSI, A. (Org.) **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec: Nepam/Unicamp: Nupaub/USP: Fapesp. 332 p. 2004.

BERKES, F.; HUGHES, T. P.; STENECK, R. S.; WILSON, J. A.; BELLWOOD, D. R.; CRONA, B.; FOLKE, C.; GUNDERSON, L. H.; LESLIE, H. M.; NORBERG, J.; NYSTRÖM, M.; OLSSON, P.; ÖSTERBLÖM, H.; SCHEFFER, M.; WORM, B. Globalization, roving bandits and marine resources. **Science** 311(5767):1557-8 2006.

BERLIN, B. **Ethnobiological Classification**: Principles of Categorization of Plants and Animals in Traditional Societies. Princeton, USA: Princeton University Press; 1992.

BERNARD, H.R. Research methods in cultural anthropology. Newbury Park, CA: Sage Publ; 1988.

BEZERRA, D.M.M.; NASCIMENTO, D.M.; FERREIRA, E.N.; ROCHA, P.D.; MOURÃO, J.S. Influence of tides and winds on fishing techniques and strategies in the Mamanguape River Estuary, Paraíba State, NE Brazil. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, v. 84, n. 3, p. 775-788. 2012.

BORNATOWSKI, H. Ecologia trófica e reprodução do cação-frango *Rhizoprionodon lalandii* (Elasmobranchii, Carcharhinidae), capturado no sul do Brasil. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná – Curitiba, 56 f., 2010.

BROOK, R. K. Elk–agriculture conflicts in the greater riding mountain ecosystem: building bridges between the natural and social sciences to promote sustainability. University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada: Dissertation; 2007.

CAMARGO, M.; ISAAC, V.J. Ictiofauna estuarina. In: FERNANDES, M.E.B. (Org.) **Os manguezais da costa norte brasileira**. São Luís: Fundação Rio Bacanga, 2003. 142 p.

- CARDOSO, E. S. Geografia e pesca: aportes para um modelo de gestão. **Revista do Departamento de Geografia/USP**, v. 14, p. 79-88, 2001.
- CARLSSON, L.; BERKES, F. Co-management: concepts and methodological implications. **Journal of Environmental Management** 75: 65–76, 2005.
- CARVALHO-NETA, R.N.F. Conhecimento tradicional e apropriação dos recursos estuarinos na Baía de São Marcos - Maranhão. **Revista do IHGM**, v. 31, p. 7-21, 2009.
- CARVALHO-NETA, R.N.F. Socioeconomia e percepção ambiental dos catadores de moluscos e crustáceos da Raposa – MA. **Rev. do IHGM**, n 34. 77-86p. 2010.
- CARVALHO-NETA, R.N.F.; CASTRO, A.C.L. Exploração artesanal dos recursos pesqueiros na ilha dos Caranguejos - Maranhão. **CEUMA Perspectivas**, v. 14, p. 109-135, 2006.
- CARVALHO-NETA, R.N.F.; NUNES, J..S.; PIORSKI, M.N. Peixes estuarinos. In: NUNES, J. L. S.; PIORSKI, N. M. (Orgs.). **Peixes Marinhos e Estuarinos do Maranhão**. São Luis: Café & Lápis; FAPEMA, 2011. p. 95 – 104.
- CASTELLO, L. Re-pensando o estudo e o manejo da pesca no Brasil. **Pan-american Journal of Aquatic Sciences**, p. 17 – 22. Apr. 2008.
- CASTRO, F. Níveis de decisão e o manejo de recursos pesqueiros. In: A. Begossi (org.), **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. Hucitec/Unicamp/USP/Fapesp, São Paulo, p. 255–283, 2004.
- CHIZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez editora, 2000.
- CLARKE, S. C.; MILNER-GULLAND, E. J.; BJORN DAL, T. Social, economic and regulatory drivers of the shark fin trade. **Marine Resource Economics** 22:305–327. 2007.
- CLARKE, S. Shark Product Trade in Hong Kong and Mainland China and Implementation of the CITES Shark Listings. **TRAFFIC East Asia**, Hong Kong, China. 2004.
- CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. **Revista Multiciência: A linguagem da Ciência**. (4): 1-22. 2005.
- COMPAGNO, L.J.V. Checklist of living Chondrichthyes. In: HAMLETT, W. (Ed.). **Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyes: Sharks, Batoids and Chimaeras**. Enfield, New Hampshire, Science Publishers, Inc. p. 503- 548. 2005.
- COMPAGNO, L.J.V. **Sharks of the world**. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Rome, FAO Fisheries Synopsis. 125(4, parts 1, 2):1-655. 1984.

- CORDELL J. 1974. The lunar-tide fishing cycle in northeastern Brazil. *Ethnology* 13: 379-392.
- COSTA NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. A etnotaxonomia de recursos ictiofaunísticos pelos pescadores da comunidade de Siribinha, norte do estado da Bahia, Brasil. **Biociências**, 8(2): 61-76. 2000.
- COSTA, M. E.; LE PENDU, Y.; COSTA NETO, E. M. Behaviour of *Sotalia guianensis* (van Beneden, 1864) (Cetacea, Delphinidae) and ethnoecological knowledge of artisanal fishermen from Canavieiras, Bahia, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 8, 1-19. 2012.
- CRAMPTON, W. G. R.; VIANA, J. P.; CASTELLO, L.; DAMASCENO, J. M. Fisheries management in the Mamirauá sustainable development reserve. In: **People in Nature: wildlife conservation in South and Central America**. Columbia University Press, New York: 99–122. 2004.
- DIEGUES, A.C.S. 1983. Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar. São Paulo: Ática. 287p.
- DIEGUES, A.C.S. 2006. Artisanal fisheries in Brazil. Chennai: ICSF Ed. 72 p.
- DIEGUES, A.C.S.; ARRUDA, R.S.V. 2001 **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Biodiversidade 4. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, São Paulo: Nupaub/USP. 176p.
- DREW, J.; PHILIPP, C.; WESTNEAT, M. W. Shark Tooth Weapons from the 19th Century Reflect Shifting Baselines in Central Pacific Predator Assemblies. **PLoS ONE** 8(4): e59855. 2013.
- DULVY, N.K.; FOWLER, S.L.; MUSICK, J.A.; CAVANAGH, R.D.; KYNE, P.M.; HARRISON, 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, Recherche article. v. 03, 2014.
- EL-DEIR, A. C. A.; COLLIER, C. A., NETO, M. S. A.; SILVA, K. M. S.; POLICARPO, I. S.; ARAÚJO, T. A. S.; ALVES, R. R. N.; ALBUQUERQUE, U. P.; MOURA, G. J. B. Ichthyofauna Used in Traditional Medicine in Brazil. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. 16 p. 2012.
- EL-ROBRINI, M. Evolution Rapide des fonds d'une zone estuarine: le Secteur d'Itaqui-Baie de São Marcos – Maranhão (Brésil). Editions IFREMER, Paris: 159 – 175. 1992.
- EL-ROBRINI, M.; MARQUES J., V.; SILVA, M.M.A.; EL-ROBRINI, M.H.S.; FEITOSA, A.C.; TAROUÇO, J.E.F.; SANTOS, J.H.S.; VIANA, J.R. Maranhão.

In:MUEHE, D. (Org.) Erosão e progradação no litoral brasileiro. – Brasília: MMA. 87 – 130, 2006. 476 p

FABRE, N. N.; BATISTA, V. S. Análise da frota pesqueira artesanal da comunidade da Raposa, São Luis, MA. **Acta amazônica**, 22 (2): 247 – 259. 1992.

FAO. The International Plan of Action for the Conservation and Management of Sharks. **FAO**, Rome. 2000.

FAO. The State of World Fisheries, United Nations, Rome, Italy, 2014.

FERREIRA, F. S., ALBUQUERQUE, U. P., COUTINHO, H. D. M., ALMEIDA, W. O., ALVES, R. R. N. The Trade in Medicinal Animals in Northeastern Brazil. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. 20 p. 2012.

FONTELES-FILHO, A. A. **Administração dos recursos da pesca e agricultura**.UFC, Fortaleza. 181p., 1985.

FOWLER, S.; SÉRET, B. Shark fins in Europe: Implications for reforming the EU finning ban. European Elasmobranch Association and IUCN Shark Specialist Group. 2010.

FREEMAN, M. M. R. The Nature and Utility of Traditional Ecological Knowledge. **Northern Perspectives**, 20 (1): 9-12, 1992.

GALLAGHER, A.J.; ORBESSEN, E.S.; HAMMERSCHLAGA, N.; SERAFY, J.E. Vulnerability of oceanic sharks as pelagic longline bycatch. **Global Ecology and Conservation**, 50–59. 2014.

GONÇALVES, A. P.; DOURADO, E. C. S.; CASTRO, A. C. L.; TAVARES, R. G. C. F. Aspectos da dinâmica populacional do serra *Scomberomorus brasiliensis* (TELEOSTEI: SCOMBRIDAE) no estado do Maranhão, Brasil. *Bol. Lab. Hidrobiologia*. São Luís. v. 16, n. 1, p.37-46, 2003.

HAGGAN, N.; NEIS, B.; BAIRD, I. G. Introduction: putting fishers' knowledge to work. Pages 35-40 In: HAGGAN, N.; NEIS, B.; BAIRD, G. (Eds.) **Fishers' knowledge in fisheries science and management**.Coastal Management Sourcebooks 4, UNESCO, Paris, France. 2007.

HAIMOVICI, M.; MENDONÇA, J.T. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, 18: 161-177. 1996.

HALPERN, B. S.; WALBRIDGE, S.; SELKOE, K. A.; KAPPEL, C. V.; MICHELI, F.; D'AGROSA, C.; BRUNO, J. F.; CASEY, K. S.; EBERT, C.; FOX, H. E.; FUJITA, R.; HEINEMANN, D.; LENIHAN, H. S.; MADIN, E. M. P.; PERRY, M. T.; SELIG, E. R.; SPALDING, M.; STENECK, R.; WATSON, R. A global map of human impact on marine ecosystems. **Science** 319: 948–952. 2008.

HUNTINGTON, H. P. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications. **Ecological Applications**, v. 10, n. 5, p. 1270-1274, 2000.

IBAMA. 2004-2009. **Estatística da pesca**. Brasil. Grandes regiões e unidades da federação. 147p. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/>>.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, PORTARIA Nº 9, DE 29 DE JANEIRO DE 2015. **Diário Oficial da União** – Seção 1, Nº 21, sexta-feira, 30 de janeiro de 2015. p. 140 - 141.

INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL MPA/MMA Nº 14, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2012. Ministério de Estado da Pesca e Aquicultura e Ministério de Estado do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União** – Seção 1, 28/11/2012 – p. 34-35.

ISAAC-NAHUM, V.J. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: Um desafio para o futuro. **Ciência e Cultura**, Brasil, v. 58, n.3, p. 33 -36, 2006.

IUCN Shark Specialist Group. **IUCN Information Paper. Shark Finning**. 2003.

IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. 2013 - 2015. www.iucnredlist.org

JACKSON, J. B. C.; KIRBY, M. X.; BERGER, W. H.; BJORNDAL, K. A.; BOTSFORD, L. W.; BOURQUE, B. J.; BRADBURY, R. H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; AND ESTES, J. A. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. **Science**, 293, 629 - 637. 2001.

KALIKOSKI, D. C.; SEIXAS, C. S.; ALMUDI, T. Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. **Ambiente e Sociedade**, v. 12, pp. 151-172, 2009. [end_of_the_skype_highlighting](#)

KURIEN, J. **Property rights, resource management and governance**: crafting an institutional framework for global marine fisheries. Trivandrum: CDS/SIFFS Publication 1998.

LESSA, R. P. T., SANTANA, F. M., RINCÓN, G., GADIG, O. B. F., EL-DEIR, A. C. Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil. PRONABIO, Recife, 125p. 1999a.

LESSA, R.P.T.; BATISTA, V.; ALMEIDA, Z. Occurrence and biology of the daggernose shark *Isogomphodon oxyrhynchus* (Chondrichthyes: Carcharhinidae) off the Maranhão coast (Brazil). **Bul. Mar. Sci.** 64(1):115-128. 1999b.

LIMA, P. R. S. Dinâmica Populacional do peixe serra *Scomberomorus brasiliensis* no litoral ocidental maranhense: Estrutura da população, reprodução e nutrição (Osteichthyes; Scombridae). 2000. 21f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

LOPES, J. S. L. Sobre processos de “ambientalização” dos conflitos e sobre dilemas da participação. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, n. 25, p. 31-64, 2006

- LUCIFORA, L. O.; GARCÍA, V. B.; Worm, B. Global Diversity Hotspots and Conservation Priorities for Sharks. **PLoS ONE** 6(5): e19356. 2011.
- MALDONADO, S.C. **Pescadores do mar**. São Paulo: Ática, 1986. 77 p. (Série princípios)
- MARANHÃO, T. Náutica e classificação ictiológica em Icaraí, Ceará: um estudo em antropologia cognitiva. Tses. UNB. Brasília, DF, Brasil. 170 pp. 1975.
- MARIANO, E.F.; ROSA, R.S. Caracterização da pesca artesanal no litoral da Paraíba: embarcações, procedimentos e capturas da pesca embarcada. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré - PE - v. 17, n. 1, 2010.
- MARQUES, J. G. W. **Aspectos ecológicos na etnoecologia dos pescadores do complexo estuarino-lagunar Mundaú-Manguaba, Alagoas**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.
- MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica**. 2. ed. São Paulo, Brasil: NUPAUB/ USP, 304p., 1995.
- MARTINS, R.R.M. Avaliação da sustentabilidade dos elasmobrânquios demersais à pesca de arrasto de camarão no litoral Norte do Estado de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado) – Ciências e Tecnologia Ambiental, Universidade Vale do Itajaí. Itajaí, 2007.
- MEIRELES, V.J.S. Etnobotânica e caracterização da pesca na comunidade canárias, reserva extrativista marinha do Delta do Parnaíba, Nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado) Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), Teresina – PI, 2012.
- MELLO, L. G. **Antropologia cultural**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1995.
- MENEZES, I.R.; MENESES, T.S.; SANTOS, A.M.; SANTOS, F.N. Tubarões na pesca artesanal com rede de emalhar de superfície na praia do mosqueiro, Aracaju – Sergipe. II Congresso Brasileiro de Oceanografia. Vitória - ES – Brasil. 2005.
- MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Erosão e progradação no litoral brasileiro. MUEHE, D. (Org.) – Brasília: MMA, 476 p. 2006a.
- MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa REVIZEE: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: relatório executivo**. Brasília: MMA/SQA, 280 p. 2006b.
- MONTELES, J.S.; FUNO, I.C.A.; CASTRO, A.C.L. Caracterização da pesca artesanal nos municípios de Humberto de Campos e Primeira Cruz – Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 23:65-74. 2010

- MONTENEGRO, S. C. S. **A conexão homem/camarão (*Macrobrachium carcinus* e *M. acanthurus*) no Baixo São Francisco Alagoano: uma abordagem etnoecológica.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2002.
- MOTTA, F.S. Ecologia e pesca artesanal de tubarões costeiros no litoral centro-sul de São Paulo. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro: [s.n.], 172 f. 2006.
- MOURA, G. G. M. Águas da Coréia: pescadores, espaço e tempo na construção de um território de pesca na Lagoa dos Patos (RS) numa perspectiva etnoceanográfica. São Paulo, 264 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade de São Paulo. 2009.
- MOURÃO, J. S.; NORDI, N. Etnoecologia de pescadores artesanais do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 9-17, 2003.
- MOURÃO, J. S.; NORDI, N. Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica. **Inteciência**, v. 31, n. 5, p. 358-363, 2006.
- MOURÃO, J. S.; NORDI, N. Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia folk dos peixes do Estuário do Rio Mamanguape, Paraíba - Brasil. **Interciência**, 27(11): 607-612. 2002.
- MYERS R. A.; WORM, B. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. **Nature**, 423:280–3. 2003
- MYERS, R. A.; BAUM, J. K.; SHEPHERD, T. D.; POWERS, S. P.; PETERSON, C. H. Cascading Effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. **Science**. 315: 1846-1850. 2007.
- NETO, J. D. **Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil.** Brasília –DF: IBAMA, v. X, 154 p., 2011.
- NISHIDA, A.K.; NIVALDO, N.; ALVES, R.R.N. The lunartide cycle viewed by crustacean and mollusc gatherers in the State of Paraíba, Northeast Brazil and their influence on collection attitudes. **J Ethnobiol Ethnomed** 2: 1-12. 2006.
- NUNES, J.L.S.; PIORSKI, N.M. **Peixes marinhos e estuarinos do Maranhão.** São Luís: Café e Lápis; FAPEMA, 2011.
- NUNES, J.L.S.; RINCÓN, G.; PIORSKI, N.M.; MARTINS, A.P.B. Registro de uma fêmea grávida de *Pristis pristis* (Elasmobranchii: Pristidae) na costa Norte do Brasil. VIII Encontro da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios, Recife. 2014.
- NUNES, J.L.S.; ALMEIDA, Z.S.; PIORSKI, N.M. Raias capturadas pela pesca artesanal em águas rasas do Maranhão. **Arq. Ciên. Mar.**, 38, p. 49 – 54, 2005.

NUNES, J.L.S; SILVA, S.K.L.; PIORSKI, N.M. Lista de peixes marinhos e estuarinos do Maranhão. In: NUNES, J. L. S.; PIORSKI, N. M. (Orgs.). **Peixes Marinhos e Estuarinos do Maranhão**. São Luis: Café & Lápis; FAPEMA, p. 175-196. 2011.

OSTROM, E. Reflections on the commons. In: Ostrom, E. *Governing the commons: The evolution of collective institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. p. 1-28.

PIORSKI, N.M.; SERPA, S.S.; NUNES, J.L.S Análise comparativa da pesca de curral na ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 2009, 42(1).

POMEROY, R; PARKS, J.; POLINAC, R.; CAMPSON, T.; GENIO, E.; MARLESSY, C.; HOLLE, E.; PIDO, M.; NISSAPA, A.; BOROMTHANARAT, S.; THU HUE, N. Fish wars: Conflict and collaboration in fisheries management in Southeast Asia. **Marine Policy**, v. 31, n. 6, pp. 645-656, 2007.

RAMIRES M and BARRELLA W. 2003. Ecologia da pesca artesanal em populações caiçaras da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Interciencia* 28: 208-213.

RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Biotemas*, 20 (1): 101-113. 2007.

RANDALL, J. E. Review of the Biology of the Tiger Shark (*Galeocerdo cuvier*). Austrália: **Australian Journal of Marine and Freshwater Research** (43). 21-31p. 1992.

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.

RUDLLE, K. Systems of knowledge: dialogue, relationships and process. **Enviroment, Development ans Sustainability**, v. 2, p. 277-304, 2000.

SALLES, R. Avaliação econômica e ambiental dos sistemas de pesca utilizados nos Municípios de Aracati e Icapuí – CE: subsídios para a gestão. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2011.

SANTOS, P.V.C.J.; ALMEIDA-FUNO, I.C.S.; PIGA, F.G.; FRANÇA, V.L.; TORRES, S.A.; MELO, C.D.P. Perfil socioeconômico de pescadores do Município da Raposa, Estado do Maranhão. **Rev. Bras. Eng. Pesca** 6(1): I-XIV, 2011.

SANTOS, R.B; CARVALHO-NETA, R.N.F.; ALMEIDA, Z.S. Características da pesca artesanal em três comunidades da ilha de São Luís, Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, v. 16, p. 55-65, 2003.

SBEEL (SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS), Comissão de Elaboração do Plano de Ação. **Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil**. Recife: [s.n.], 2005.

SEIXAS, C. S.; KALIKOSKI, D. C.; ALMUDI, T.; BATISTA, V. S.; COSTA, A. L.; DIOGO, H. L.; FERREIRA, B. P.; FUTEMMA, C. R. T.; MOURA, R. L.; RUFFINO, M. L.; SALLES, R.; THÉ, A. P. G. Gestão compartilhada do uso de recursos pesqueiros no Brasil: elementos para um programa nacional. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. XIV, n. 1, p. 23-44, jan.-jun. 2011.

SEN, S.; NIELSEN, J. R. Fisheries co-management: a comparative analysis. **Marine Policy** 20(5): 405–418, 1996.

SHACKEROFF, J. M.; CAMPBELL, L. M. Traditional ecological knowledge in conservation research: problems and prospects for their constructive engagement. **Conservation and society**, pages 343-360, v. 5, nº 3, 2007.

SILVA, G. C.; CASTRO, A. C. L.; GUBIANI, E. A. Estrutura populacional e indicadores reprodutivos de *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978 (PERCIFORMES: SCOMBRIDAE) no litoral ocidental maranhense. *Acta Sci. Biol.*, Maringá, v.27, n.4, p.383-389, 2005.

SILVANO, R.. A. M. Pesca Artesanal e Etnoictiologia.. In: BEGOSSI, A. (Org.) **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec/Nepam/Nupaub/ Fapesp. 2004.

SMITH, T.P. (1996) Solving the bycatch problem: an economic perspective. In *Solving Bycatch: Considerations for Today and Tomorrow* (University of Alaska, Sea Grant College Program), pp. 53–58, Alaska Sea Grant Publication 96-03.

SOARES, E. G.; CASTRO, A. C. L.; SILVA JÚNIOR, M. G. Características, operacionalidade e produção da frota serreira no Município da Raposa – MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 19:13-22. 2006.

SOUZA, M. R.; BARRELLA, W. Conhecimento popular sobre peixes numa comunidade caiçara da Estação Ecológica de Juréia Itatins (SP). **Boletim do Instituto de Pesca**, 27(2):97-104. . 2001.

STRIDE, R. K. **Diagnóstico da pesca artesanal marinha do Estado do Maranhão**. São Luís: CORSUP/EDUFMA, 1992. 205 p.

SZPILMAN, M. **Tubarões no Brasil: guia prático de identificação**. Rio de Janeiro: Aqualittera e Mauad Editora, 2004. 160 p.

TAKEKAWA, D. Hunting method and the ecological knowledge of dolphins among the Fanalei villagers of Malaita, Solomon Islands. SPC Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin n. 12 – December 2000.

- TAROUCO, J.E.F. & SANTOS, J.H.S., 1997. Morfodinâmica da Praia do Araçaji. Paço do Lumiar – MA. I Forum Latino Americano de Geologia Física Aplicada, Anais. Volume I, Curitiba, Paraná: 474-
- THÉ, A. P. G.; NORDI, N. Common Property Resource System in a Fishery of the San Francisco River, Minas Gerais, Brazil. **Human Ecology Review**, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2006.
- THÉ, A.P.G.; MADI, E.F.; NORDI, N. Conhecimento local, regras informais e uso do peixe na pesca local do Alto-Médio São Francisco. In: GODINHO, H.P.; GODINHO, A.L. (eds) **Águas, Peixes e Pescadores do São Francisco das Minas Gerais**.PUC Minas, Belo Horizonte. 2003.
- THORNTON, T. F.; SCHEER, A. M. Collaborative engagement of local and traditional knowledge and science in marine environments: a review. **Ecology and Society**17(3): 8. 2012.
- TREMBLAY-BOYER, L.; GASCUEL, D.; WATSON, R.; CHRISTENSEN, V.; PAULY, D. Modelling the effects of fishing on the biomass of the world's oceans from 1950 to 2006. *Mar Ecol Prog Ser* 442: 169–185. 2011.
- VIANA, J.R., 2000, Estudo da Morfodinâmica da Praia de São Marcos São Luís – MARANHÃO. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Geografia. UFMA: 91p.
- VIERTLER, R. B. Convívio interétnico e alcoolismo entre os Borro: resultados de uma pesquisa. **Tellus**, 2: 9-38. 2002.
- VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S.; GALINA, A. B. Biologia e Status de Conservação dos tubarões-martelo *Sphyrna lewini* e *S. zygaena*. In: VOOREN, C. M.; KLIPPEL, S. (Ed.). **Ações para conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**.Porto Alegre: Igaré, 2005. p. 98-112.
- WERNER, O. The Basic Assumptions of Ethnoscience. *Semiotica*. v. 1, n. 3, p. 329–338, 1969.
- WORM, B.; BARBIER, E. B.; BEAUMONT, N.; DUFF, J. E.; FOLKE, C.; HALPERN, B. S.; JACKSON, J. B. C.; LOTZE, H. K.; MICHELI, F.; PALUMBI, S. R.; SALA, E.; SELKOE, K. A.; STACHOWICZ, J. J.; WATSON, R. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. **Science**, v. 314. 2006.
- WORM, B.; DAVIS, B.; KETTEMER, L.; WARD-PAIGE, C. A.; CHAPMAN, D.; HEITHAUS, M. R.; KESSEL, S. T.; GRUBER, S. H. Global catches, exploitation rates and rebuilding options for sharks. **Marine Policy**, 40 (194-204). 2013.
- WORM, B.; HILBORN, R.; BAUM, J. K.; BRANCH, T. A.; COLLIE, J. S.; COSTELLO, C.; FOGARTY, M. J.; FULTON, E. A.; HUTCHINGS, J. A.; JENNINGS, S.; JENSEN, O. P.; LOTZE, H. K.; MACE, P. M.; MCCLANAHAN, T.

R.; MINTO, C.; PALUMBI, S. R.; PARMA, A. M.; RICARD, D.; ROSENBERG, A. A.; WATSON, R.; ZELLER, D. Rebuilding Global Fisheries. **Science**, v. 325. 2009.

YOKOTA, L.; LESSA, R.P. A nursery area for sharks and rays in northeastern Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, New York, USA, v. 75, n.3, p. 349-360, 2006.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em pleno exercício dos meus direitos e sem qualquer coação, declaro que participei da Pesquisa **“ATIVIDADE PESQUEIRA DE ELASMOBRÂNQUIOS - UM ENFOQUE ETNOICHTIOLÓGICO”**.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

O trabalho **ATIVIDADE PESQUEIRA DE ELASMOBRÂNQUIOS - UM ENFOQUE ETNOICHTIOLÓGICO** terá como objetivo geral: **COMPREENDER O CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL (CEL) SOBRE AS ATIVIDADES PESQUEIRAS DOS ELASMOBRÂNQUIOS NO MUNICÍPIO DE RAPOSA – MA, DENTRO DE UMA PERSPECTIVA DE CONSTRUÇÃO DE UMA GESTÃO COMPARTILHADA.**

Ao voluntário só caberá a autorização para **PARTICIPAR DA PESQUISA, POR MEIO DE UMA ÚNICA ENTREVISTA QUE TERÁ DURAÇÃO DE APROXIMADAMENTE, 30 MINUTOS. ASSIM, SOLICITO A ACEITAÇÃO AO RESPONDER UM QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO E, O REGISTRO EVENTUAL, POR MEIO DE FOTOGRAFIA, DOS APETRECHOS DE PESCA OU DAS EMBARCAÇÕES UTILIZADAS PARA A CAPTURA DE ELASMOBRÂNQUIOS**, utilizar as informações obtidas através de um questionário a ser aplicado e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.

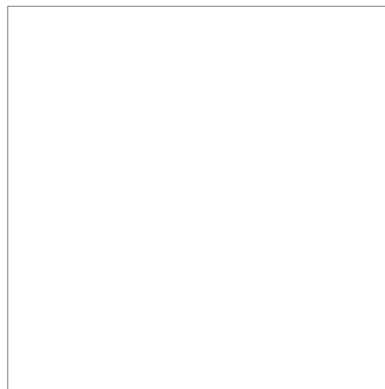
- A pesquisadora caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
- O voluntário poderá recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes e mantendo os resultados em caráter confidencial.
- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto e

ntífico não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haverá necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.

- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica nos números (098) 981614973, (098) 999657321 com Rafaela Maria Serra de Brito.
- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos, por estar de pleno acordo com o que ordome, data e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do Participante



Assinatura Dactiloscópica do participante da pesquisa

ANEXO II

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

QUESTIONÁRIO SEMI- ESTRUTURADO

Número: _____

Data da aplicação: ____/____/____

IDENTIFICAÇÃO

1. Nome/apelido: _____
2. Idade: _____
3. Sexo: Feminino ☐ Masculino ☐
4. Estado civil:
Solteiro ☐ Casado ☐ Viúvo ☐ Divorciado ☐
Outro: _____
5. Naturalidade: _____
6. Escolaridade
Analfabeto ☐
Primeiro grau incompleto ☐ completo ☐
Segundo grau incompleto ☐ completo ☐
Terceiro grau incompleto ☐ completo ☐
Outro: _____
7. Morador do Município de Raposa ☐
Outro: _____
8. Quantas pessoas moram na casa?
-
9. Quantas pessoas compõem a renda familiar?
-
10. Principal fonte de renda
Pesca ☐ Comércio ☐
Outra: _____

CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

1. Há quantos anos está nessa profissão?

2. Sempre pescou nesta região?

Sim ☐ Não ☐

3. Há quantos anos pesca nesta região?

-

4. Faz parte de alguma Cooperativa ou Colônia de Pescadores?

Sim ☐ Não ☐

- Qual?

5. Recebe auxílio defeso?

Sim ☐ Não ☐

6. Qual tipo de embarcação utiliza?

Casquinho ☐

Boião ☐

Pargueiro ☐

Igarité ☐

Cúter ☐

Lagosteiro ☐

Catamarã ☐

Bote ☐

Barco ☐

Biana ☐

MAR ☐

Outra: ☐

7. Quais petrechos de pesca utiliza?

-

8. Pesca quantas horas por dia?

-

9. Pesca quantos dias por semana?

-

10. Quantas pessoas saem na embarcação para a pescaria?

11. Os familiares ajudam na pescaria?

Sim ☐ Não ☐

12. Quais as espécies de tubarões/cações e raias conhecidos?

13. Quais as principais de tubarões/cações e raias espécies capturadas?

14. Quais os principais usos dos tubarões/cações e das raias capturadas?

15. Captura tubarões/cações e raias:

Acidentalmente? ☐

Intencionalmente? ☐

16. Observou alteração na quantidade decapturas de peixes na região?

Diminuição ☐

Redução de tamanho ☐

Outra:

17. Houve aumento no número de embarcações que saem para pesca, nos últimos anos?

Quanto?

18. Houve aumento na quantidade de dias, por semana, direcionados para a pesca?

Quantos?

CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL – ETNOCONHECIMENTO

1. Como identifica as espécies?

Formato do corpo ☐

Cor ☐

Outra:

2. Diferencia machos e fêmeas?

Sim ☐ Não ☐

- Como? Por que?

3. Quais principais locais para captura de tubarões/cações e raias?

Próximo à costa ☐ Mar aberto ☐ Manguezal ☐ Estuários ☐

Outro:

Águas profundas ☐ Meia água ☐ Raso ☐

Outro:

4. Aspectos comportamentais dos tubarões/cações e raias:

→ Distribuição espaço-temporal

- Durante o dia. Onde?

- Durante a noite. Onde?

- Períodos de chuva (Dez – Jun). Onde?

- Período de estiagem (Jul – Nov). Onde?

→ Tipo de ambiente em que vivem?

→ Do que se alimentam? Onde comem? Quando comem?

5. Quando se reproduzem?

Períodos de chuva (Dez – Jun). ☐ Período de estiagem (Jul – Nov). ☐

Outra definição:

6. Locais para captura de juvenis?

Próximo à costa ☐ Mar aberto ☐ Manguezal ☐ Estuários ☐

Outro:

Águas profundas ☐ Meia água ☐ Raso ☐

Outro.

7. Condições ambientais que interferem na atividade pesqueira de tubarões/cações e raias:

→Tipos de maré favoráveis. Quando, qual época do ano?

→Tipos de maré que atrapalham. Quando, qual época do ano?

→Tipos de ventos favoráveis. Quando, qual época do ano?

→Tipos de ventos que atrapalham. Quando, qual época do ano?

→As temperaturas interferem na disponibilidade de elasmobrânquios?

Sim ☐ Não ☐

- Como?

ANEXO III

Imagens feitas durante o desenvolvimento do trabalho em laboratório e em campo, no Município de Raposa – MA.

Área de estudo: 1) Vista aérea do Porto do Braga (Fonte: Google Maps, acesso em: 26 de março de 2015); 2) vista parcial do Porto do Braga; 3)e 4) Portinho; 5) Manutenção das redes de pesca na embarcação ancorada no Porto do Braga, Município de Raposa, MA.



Exemplares de elasmobrânquios capturados como fauna acompanhante no Município de Raposa, MA: 6) *Carcharhinus porosus* juvenil; 7) *Rhizoprionodon porosus* juvenil; 8) *Gymnura micrura*; 9) *Sphyrna lewini* juvenil.



ANEXO IV

Mongabay.com e-journal

Tropical Conservation Science – TCS

ISSN 1940-0829

(tropicalconservationscience.org | tropicalconservationscience.mongabay.com)

Author Guidelines

Submission

Manuscripts should be submitted by one of the authors of the manuscript online (.pdf) or Word (.doc, .docx) and should be accompanied by a cover letter.

Submissions by anyone other than one of the authors will not be accepted. The submitting author takes responsibility for the paper during submission and peer review.

All submissions and questions concerning publication of papers should be addressed to the executive editor at the following addresses: <tropicalconservationscience@gmail.com>

The submission should include a statement from the author that he or she is willing and able to pay a \$250 fee for publishing accepted manuscripts. This fee was implemented for the December 2013 issue to cover publishing and processing costs.

Types of papers

Tropical Conservation Science will publish four types of papers:

- Research Articles
- Review Articles
- Conservation Letters
- Opinion articles
- Short communications

Research Articles should be regular research papers and/or synopsis/reviews of particular topics.

Review Articles should comprise a review of the state of knowledge regarding a regional or a country-wide or a continental or a global conservation problem.

Conservation Letters is the vehicle to communicate about project designs of broad relevance for conservation, techniques, methodologies and use of innovating technologies for conservation, modelling for conservation, GIS applications, among others. Conservation letters can also deal with general and specific approaches or concepts to conservation which are innovating.

Opinion articles should be non-traditional and have as a central theme something like "critical thinking," whether it is a taxonomic, conservation policy, ecological, physiological or historical article. These types of papers would aim to be a bit edgy and promote thinking by moving into the next paradigm even when traditional journals refuse to move there. Such approach could promote discussions, disagreements and advances in thinking.

Short communications may report results of brief studies and/or assessments related to conservation issues.

Length of papers

Research Articles: maximum length 40-45 double spaced pages, including tables, figures and references.

Review Articles: maximum length 35 double spaced pages, including tables, figures and references.

Conservation Letters: maximum length 35 double spaced pages.

Opinion Articles: about 15 pages in length

Short Communications: about 20 pages in length

Languages

TCS will consider manuscripts only in English. Papers are required to also submit an abstract in Spanish, Portuguese or French. Papers written in English by non-native English speaking authors are required to have their manuscript thoroughly reviewed by a native-English speaking colleague and/or by the English Department or university division providing support for this aspect. In the submission letter, the author needs to indicate that the English has been reviewed as above. If upon arrival of the paper to the editorial office it is noted that the English does not meet the required standards, the manuscript will be sent back to the authors.

Terms of Submission

Papers must be submitted on the understanding that they have not been published elsewhere (except in the form of an abstract or as part of a published lecture, review, or thesis) and are not currently under consideration by another journal or any other publisher. The submitting author is responsible for ensuring that the article's publication has been approved by all the other coauthors. It is also the authors' responsibility to ensure that the articles emanating from a particular institution are submitted with the approval of the necessary institution. Only an acknowledgment from the editorial office officially establishes the date of receipt. Further correspondence and proofs will be sent to the author(s) before publication unless otherwise indicated. It is a condition of submission of a paper that the authors permit editing of the paper for readability.

Publication Fee

Effective for the December 2013 issue, TCS will charge a publication fee of \$250 per manuscript accepted for publication. An author must indicate that he or she is willing to pay this fee when submitting his or her manuscript for initial review. The fee is payable via our secure online system at <http://tropicalconservationscience.mongabay.com/payment.html> once the author has been notified of the paper's acceptance.

Article processing charges are now standard for funding Open Access scholarly publishing according to Solomon and Bjork (2012), who estimated the average fee in 2012 at \$906USD

Article Processing Charges (APCs) are a central mechanism for funding Open Access (OA) scholarly publishing. We studied the APCs charged and article volumes of journals that were listed in the Directory of Open Access Journals as charging APCs. These included 1,370 journals that published 100,697 articles in 2010. The average APC was 906 US Dollars (USD) calculated over journals and 904 US Dollars USD calculated over articles. The price range varied between 8 and 3,900 USD, with the lowest prices charged by journals published in developing countries and the highest by journals with high impact factors from major international publishers. Journals in Biomedicine represent 59% of the sample and 58% of the total article volume. They also had the highest APCs of any discipline. Professionally published journals, both for profit and nonprofit had substantially higher APCs than society, university or scholar/researcher published journals. These price estimates are lower than some previous studies of OA publishing and much lower than is generally charged by subscription publishers making individual articles open access in what are termed hybrid journals.

Therefore TCS's \$250 fee is a relative bargain compared with other open access journals.

Ethics

Articles will be accepted only if they are considered ethically sound based on the judgment of the reviewers and the Editor.

Human subjects

For studies involving human subjects, the research should be conducted according to the principles expressed in the Declaration of Helsinki (see below)

<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>

<http://ohsr.od.nih.gov/guidelines/Helsinki.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Declaration_of_Helsinki#Principles

The Authors should confirm that informed consent was obtained from all subjects. See excerpt from the Declaration of Helsinki below:

“In any research on human beings, each potential subject must be adequately informed of the aims, methods, anticipated benefits and potential hazards of the study and the discomfort it may entail. He or she should be informed that he or she is at liberty to abstain from participation in the study and that he or she is free to withdraw his or her consent to participation at any time.”

Animal subjects

Articles describing work with animals will be accepted only if the procedures used are clearly described and conform to the legal requirements of the country in which the work was carried out and to all institutional guidelines. A brief statement identifying the institutional and/or licensing agency approving the study must be included in the methods section.

Peer Review

All manuscripts are subject to peer review and are expected to meet standards of academic excellence. Submissions will be considered by an associate editor and—if not rejected right away—by peer-reviewers.

The submitting author will be asked during the submission process to provide the names of 3 proposed reviewers accompanied with their email addresses. These reviewers should not be affiliated to the same institution of the submitting author(s). In addition, these proposed reviewers should be acting within the research field of interest and should not have had any input into the manuscript submitted.

Accessibility of published articles

Tropical Conservation Science is an open access journal. Published articles are available free of charge to anyone as PDF files from the journal’s web site.

Manuscript Format:

I) Submitted Manuscripts

The text of submitted manuscripts should be typed double spaced in clear, grammatical, idiomatic English. American English style is preferred. Abbreviations should be spelled out at their first occurrence. Units of measurement should be presented simply and concisely using System International (SI) units. Note: Manuscripts should include line numbers starting in each page.

II) Submitted/Accepted Manuscripts

Submitted and accepted manuscripts must be supplied in Microsoft Word formats using “Calibri” character type, size 12, and must include the following sections:

Title and authorship information

The following information should be included, but recommend you consult published issues of TCS for details of formatting of the front page.

- Paper title
- Full author names
- Institutional affiliations
- Corresponding author Email address

Abstract

Each manuscript should have an abstract. The abstract should be self-contained and citation-free and should not exceed 250 words. 3-5 key words should follow the abstract. If possible supply a second version of the abstract in either French, Spanish o Portuguese.

The following structure should be followed for Research Articles and Short Communications.

- Introduction
- Methods
- Results
- Discussion
- Implications for conservation
- Acknowledgements
- References
- Tables
- Figures
- Appendices

Review Articles, Conservation Letter and Opinion Articles have an open choice structure, but need to adhere to the rest of the guidelines.

References

Authors are responsible for ensuring that the information in each reference is complete and accurate. All references must be numbered consecutively and citations of references in text should be identified using numbers in square brackets (e.g., “as discussed by Smith [9]”; “as discussed elsewhere [9, 10]” or [1, 2, 4-6, 12]). All references should be cited within the text.

Preparation of Figures

Each figure should be included in the manuscript, at the end of the text, one figure per page with its corresponding caption. All figures should be cited in the paper in a consecutive order (Fig. 1, 2, 3, ...). Each figure is subject to resizing to fit into the column's width for

consistency and clarity. Approximate insertion place for each figure should be indicated in the text in the space between paragraphs.

Preparation of Tables

Tables should be cited consecutively in the text (Table 1, 2, 3 ...). Every table must have a descriptive title and brief explanation, and if numerical measurements are given, the units should be included in the column heading. Vertical rules should not be used. Approximate placing of each table should be indicated in the text. All tables should be placed at the end of the manuscript, one per page. All should be single-spaced.

Proofs

Corrected proofs must be returned to the TCS editors within 48 hrs of receipt. The editors will do everything possible to ensure prompt publication. It will therefore be appreciated if the manuscripts and figures conform from the outset to the style of the journal.

Copyright

Copyrights of manuscripts published in TCS belong to the authors. Please read about the Creative Common Attribution License (CCAL) - <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/> - before sending your paper. The license permits any user to download, print out, extract, archive, and distribute the article, so long as appropriate credit is given to the authors and source of the work. The license ensures that your article will be as widely available as possible and that your article can be included in any scientific archive. Open Access authors retain the copyrights of their papers. Open access is a property of individual works, not necessarily journals or publishers.

Permission request to use trade names, trademarks, and published data, graphs, photographs, etc., protected by the relevant laws and regulations will be the responsibility of the authors.

While the advice and information in this journal are believed to be true and accurate on the date of its going to press, neither the authors, the editors, nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, expressed or implied, with respect to the material contained herein.

Additional important guidelines

- Species common names. Whenever possible, species listed in tables and/or text for the first time, should include internationally recognized common names (e.g. IUCN RedList or other). If the topic of the paper is a focal species, its common name should also appear in the title and abstract as well.
- Graduate students submitting a manuscript will need to also submit a letter of support from his/her major adviser. If for some reason this may not be possible, the letter should be written by the Chair of the Department or Faculty in which the author is a student.

- Mass market communication / public dissemination: We encourage authors and/or their respected communications departments of their institutions to submit to the executive editors of TCS, general popular summaries of their papers. These will be posted on the main news.mongabay.com site and will be published in Google News and in other venues to maximize dissemination to the general public. Short posts 200-250 words.
- Photos: Mongabay.com will allow authors of accepted papers to use any pictures in the Mongabay.com database. The database harbors more than 25,000 images organized among more than 350 topics. Instructions as to how to proceed are found in Mongabay.com

Formatting references

Book chapters

[1] Di Fiori, A. D. and Campbell, C. J. 2007. The Atelines: variation in ecology, behavior and social organization. In: *Primates in Perspective*. Campbell, C. J., Fuentes, A., MacKinnon, K. C., Spencer, M. and Bearder, S. K. (Eds.), pp.155-185. Oxford University Press, New York.

Edited Books

[2] Laurance, W. F. and Peres, C. A. Eds. 2006. *Emerging Threats to Tropical Forests*. Chicago: University of Chicago Press.

Books

[3] Gotelli, N. J. and Ellison, A. M. 2004. *A Primer of Ecological Statistics*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.

Articles

[4] Parthasarathy, N. and Sethi P. 1997. Tree and liana species diversity and population structure in a tropical dry evergreen forest in south India. *Tropical Ecology* 38:19-30.

[5] Chapman, C. A., Chapman, L. J., Vulinec, K., Zanne, A. and Lawes, M. J. 2003. Fragmentation and alteration to seed dispersal processes: dung beetles, seed fate, and seedling diversity. *Biotropica* 35:382-393.

Other

[6] IUCN. 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org Date consulted ...

[7] FAO. 2003. *State of the World's Forests*. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

Example paragraph (but see articles in published issues for various formatting aspects)

Because the functional and morphological diversities of an organism represent the value of the organism itself, the traditional biological techniques used to characterize these properties provide indispensable information. Conventional biology techniques face difficulties, however, such as classifying characterless organisms like microbes [1-4] and analyzing communities composed of huge numbers of various organisms [2, 4, 6], owing to both the instability of phenotypes, which are easily affected by environmental factors [3, 7-8, 10], and an insufficient number of experts [4-7].