

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS

INAH SÁTIRO

**CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS DE PESCA REPRESENTATIVOS DO
ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL QUANTO À CAPTURA DE
TUBARÕES-TIGRE, *GALEOCERDO CUVIER***

FORTALEZA

2018

INAH SÁTIRO

CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS DE PESCA REPRESENTATIVOS DO
ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL QUANTO À CAPTURA DE TUBARÕES-
TIGRE, *GALEOCERDO CUVIER*

Documento de Defesa de Doutorado
submetido ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências Marinhas
Tropicais da Universidade Federal do
Ceará como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor em
Ciências Marinhas Tropicais.

Área de Concentração: Utilização e
manejo de ecossistemas marinhos e
estuarinos

Orientador: Vicente Vieira Faria

Coorientador: Jones Santander Neto

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S265c Sátilo, Inah.
Caracterização de sistemas de pesca representativos do Atlântico sudoeste Equatorial quanto à captura de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier* / Inah Sátilo. – 2018.
37 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.

Coorientação: Prof. Dr. Jones Santander Neto.

1. Chondrichthyes. 2. Carcharhinidae. 3. pesca industrial. 4. pesca semi-industrial. 5. pesca em pequena escala. I. Título.

CDD 551.46

CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS DE PESCA REPRESENTATIVOS DO
ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL QUANTO À CAPTURA DE
TUBARÕES-TIGRE, *GALEOCERDO CUVIER*

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências Marinhas Tropicais. Área de concentração: Utilização e manejo de ecossistemas marinhos e estuarinos.

Aprovada em ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vicente Vieira Faria (Orientador)

Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof. Dr. Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto

Universidade Federal do Ceará-UFC

Dr. João Eduardo Pereira de Freitas

Universidade Federal do Ceará-UFC

Profa Dra Alessandra Cristina da Silva Farias

Universidade Federal do Ceará-UFC

Dr. Lívio Moreira Gurjão

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Ao meu avô Eldair (*in memoriam*), que
sempre incentivou meu interesse pela natureza.

À minha mãe Irma,
que me apoiou durante a caminhada.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Vicente Faria, por sempre ter acreditado em mim. Foram essenciais o apoio, paciência e respeito em toda trajetória do trabalho.

Aos membros da banca do exame de qualificação, Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto, João Eduardo Pereira de Freitas e Rodrigo de Salles, pelas valiosas sugestões referentes ao trabalho.

Aos membros da banca de defesa de doutorado, Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto, João Eduardo Pereira de Freitas, Alessandra Cristina da Silva Farias e Lívio Moreira Gurjão, por toda atenção e contribuições.

A Alessandra Cristina da Silva Farias pelo apoio nas análises dos dados pesqueiros.

Aos colegas Bruno Jucá de Queiroz, Isabelle Dias Branco Arthaud, Thiago Holanda Basílio e Jones Santander Neto, pela colaboração nesta pesquisa através de discussões e parte dos dados pesqueiros utilizados nesta pesquisa.

Aos colegas Wasley Maciel e Amanda Gadelha pelo apoio nas amostragens do desembarque da pesca em pequena escala, realizadas na enseada do Mucuripe, em Fortaleza, CE.

As colegas do *'Never give up research team'*, pelo convívio e apoio.

Aos colegas do Laboratório de Evolução e Conservação de Vertebrados Marinhos – Evolve, da Universidade Federal do Ceará, pela agradável convivência e apoio.

Aos amigos que me apoiaram durante os anos de elaboração desta pesquisa, em especial aos amigos Joey e Tavia Harrison.

Aos amigos e colegas da feira Mercado Transversal, pela amizade, apoio e alegrias durante os momentos juntos.

À minha família, em especial minha mãe Irma Cavalcante Sátiro e meu marido João Paulo de Sousa Soares, pela paciência e apoio durante todo este período.

Financiamento: a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) forneceu bolsa de doutorado para a realização desse estudo.

“Ignorance more frequently begets confidence than does knowledge:
it is those who know little, not those who know much,
who so positively assert that this or that problem
will never be solved by science.”

(Charles Darwin)

Resumo

Globalmente, populações de peixes cartilagosos têm declinado, principalmente em função da atividade pesqueira. Isto tem colocado os tubarões e raias como um dos grupos de animais marinhos mais ameaçados de extinção. Uma espécie de tubarão que é atualmente classificada como ‘Quase Ameaçada’ (‘Near Threatened’) pela União Internacional da natureza (IUCN) é o tubarão tigre, *Galeocerdo cuvier*. Esta espécie é de grande porte, podendo atingir até 5,5 m de comprimento, e se distribui em áreas marinhas tropicais e subtropicais mundialmente. Em águas brasileiras, esta espécie é mais comum na região do Atlântico sudoeste equatorial, englobando a costa norte e parte da costa nordeste do país. No entanto, ainda é uma lacuna de conhecimento quais são os tipos de pesca que capturam esta espécie na região. Dentro deste contexto, o presente estudo teve o objetivo de caracterizar os três sistemas de pesca mais representativos da porção equatorial do Atlântico Sudoeste quanto à captura de tubarões: sistemas de pesca industrial, semi-industrial e de pequena escala. A pesca industrial foi monitorada ao longo do ano de 2009, através da frota pesqueira com sede em Camocim, CE. A referida frota é composta por 72 lanchas de madeira que utilizam espinhel ou linha e anzol como apetrechos de pesca. Essa pesca atua ao longo da plataforma continental entre os estados do Pará e Ceará. Foram desembarcados quase cinco toneladas (4.983 kg) de tubarões-tigre, correspondendo a 148 carcaças. Já a pesca semi-industrial monitorada foi constituída de lanchas de madeira utilizando espinhel como apetrecho de pesca. Com sede em Fortaleza-CE, as pescarias realizadas por estas embarcações foram monitoradas entre novembro de 2004 e agosto de 2011. A pesca era voltada para a captura de tubarões e atuava ao largo da plataforma continental (entre os estados do Maranhão e Rio Grande do Norte) e regiões de bancos oceânicos (ao largo do limite entre os estados do Ceará e Rio Grande do Norte). Foi desembarcado um total de quase três toneladas (2.925 kg) de carcaças de tubarões-tigre ao longo de 45 pescarias monitoradas. Por fim, a pesca de pequena escala é realizada com embarcações de madeira movidas a vento (jangadas) e que utilizam linha e anzol como apetrecho de pesca. Esta frota desembarca seu pescado na enseada do Mucuripe, em Fortaleza-CE. Os desembarques de tubarões-tigre desta frota foram registrados em três períodos: maio de 1998 a maio de 1999; outubro de 2006 a setembro de 2008; e fevereiro de 2015 a janeiro de 2016. Ao longo dos três períodos de estudo, foram registrados 36 tubarões-tigre desembarcados por esta frota pesqueira. Destes, 40,7% correspondia a classes de comprimento total entre 80 e 123 cm de CT. Quanto a sazonalidade de ocorrência, os tubarões-tigre foram principalmente registrados durante o primeiro quadrimestre do ano. Em conclusão, (1) a atividade pesqueira de maior poder de captura de tubarões-tigre é a realizada por lanchas de madeira e espinhel, no Maranhão, e em nível de esforço de pesca em escala industrial. (2) Destaca-se também que a pesca semi-industrial tem maior produtividade em regiões de bancos oceânicos, em relação a quebra da plataforma continental. (3) Por fim, a pesca em pequena escala conduzida por embarcações de madeira utilizando anzol e linha captura apenas a parcela mais jovem da população de tubarões-tigre e exibe um padrão sazonal de desembarque, com predominância no primeiro quadrimestre do ano. O presente estudo é o primeiro a evidenciar que atividade pesqueira tem maior poder de captura de tubarões-tigre em sua área de maior abundância no Brasil. A disponibilidade desta informação pode servir como base para futuras medidas de manejo e ordenamento da pesca do tubarão-tigre na região.

Palavras-chave: Chondrichthyes, Carcharhinidae, pesca industrial, pesca semi-industrial, pesca em pequena escala.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1. Tubarão tigre, *Galeocerdo cuvier*. 10
- FIGURA 2. Captura por unidade de esforço (CPUE) de carcaças de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados ao longo do Atlântico sudoeste Equatorial. O número de tubarões foi distribuído nas regiões do Pará, Maranhão e Piauí. Estes tubarões foram desembarcados em 2009 oriundos da frota da pesca industrial 19
- FIGURA 3. Captura por unidade de esforço (CPUE) de carcaças de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados por espinhel ao longo da quebra da plataforma continental e regiões de bancos oceânicos do Nordeste do Brasil, entre os períodos de 2004 e 2011 19
- FIGURA 4. Distribuição de frequência de comprimentos (CT) de tubarões-tigre fêmeas e machos, *Galeocerdo cuvier*, capturados pela pesca em pequena escala utilizando linha e anzol ao largo da área costeira do Ceará. A frota desembarcou os tubarões-tigre na enseada do Mucuripe, em Fortaleza, ao longo de três períodos entre 1998 e 2016 20
- FIGURA 5. Variação mensal de número de indivíduos de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados por pescarias em pequena escala utilizando linha e anzol ao longo da área costeira do Ceará, Nordeste do Brasil, Atlântico sudoeste Equatorial 21

LISTA DE TABELAS

1. Esforço de amostragem mensal e número de indivíduos registrados de tubarões-tigre desembarcados pela pesca em pequena escala realizados na enseada do Mucuripe, Fortaleza-CE, entre maio de 1998 e janeiro 2016. 16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	13
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1. Análise de Dados	14
4.2. Pesca industrial	14
4.3. Pesca semi-industrial	15
4.3.1. Área I	15
4.3.2. Área II	15
4.3.3. Bancos oceânicos	15
4.4. Pesca em pequena escala	16
5. RESULTADOS	18
5.1. Pesca industrial	18
5.2. Pesca semi-industrial	19
5.3. Pesca em pequena escala	20
6. DISCUSSÃO	23
6.1. Pesca industrial	23
6.2. Pesca semi-industrial	23
6.3. Pesca em pequena escala	24
7. CONCLUSÕES	26
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICES	31
ANEXOS	36

1. INTRODUÇÃO

O tubarão tigre, *Galeocerdo cuvier* (PÉRON; LESUEUR, 1822) (Figura 1), é um predador marinho generalista de grande porte (podendo chegar até 5,5 metros de comprimento total) (COMPAGNO; DANDO; FOWLER, 2005). Dadas essas características, o tubarão-tigre tem o potencial de influenciar ecossistemas marinhos (BERNARD; FELDHEIM; SHIVJI, 2015). É uma espécie que pode apresentar um padrão de utilização de habitat entre longas distâncias (AFONSO; GARLA; HAZIN, 2017; FITZPATRICK *et al.*, 2012). De fato, além de áreas costeiras, os tubarões-tigre também ocorrem em águas oceânicas (DOMINGO *et al.*, 2016) sendo encontrados em áreas tropicais e subtropicais, devida a capacidade de dispersão desses animais (WHITNEY; CROW, 2007).

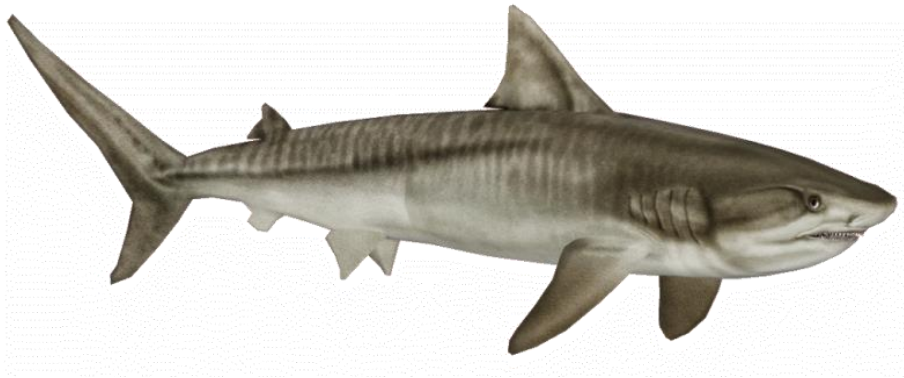


Figura 1- Tubarão tigre, *Galeocerdo cuvier*.

Apesar da distribuição mundial e sua capacidade de migrar através de longas distâncias, os tubarões-tigre são estruturados em populações distintas (BERNARD *et al.*, 2016). Isso é um motivo de especial preocupação porque os efeitos de depleções locais e regionais podem não serem mitigadas pela migração para outras áreas. Tubarões-tigre são estruturados em sub-populações entre o Atlântico Indo-Pacífico e o Atlântico Ocidental (BERNARD *et al.*, 2016). Este mesmo estudo mostrou evidências sobre a diferenciação entre as populações do Atlântico Norte e do Atlântico Sudoeste. Tubarões-tigre tem mostrado um

crescimento excepcionalmente rápido na região do Atlântico Sudoeste em comparação com a região Norte (AFONSO *et al.*, 2012), o que dá suporte a hipótese de subpopulações distintas no Atlântico Oeste.

No Atlântico Sudoeste, os tubarões-tigre têm sua distribuição central na porção equatorial (SOTO, 2001). Isso engloba duas regiões do Brasil. Uma delas é a região Norte, que inclui as costas dos estados do Amapá e do Pará. O conhecimento sobre os tubarões-tigre desta região é escasso, tendo sido esta espécie capturada como fauna acompanhante em pescarias direcionadas para as espécies de atuns e afins (LESSA *et al.*, 2005). No entanto, os tubarões-tigre da região Norte sustentam um status de “não-ameaça” após uma avaliação nacional do estado de conservação dos elasmobrânquios no Brasil (LESSA *et al.*, 2005).

Por outro lado, os tubarões-tigre na outra porção da região equatorial provavelmente estão sob uma ameaça comparativamente maior. No Nordeste do Brasil, que se estende do Maranhão até a Bahia, tubarões-tigre adultos foram capturados na região em pescarias anteriores realizadas no Ceará (ALVES, 1977), Paraíba e Pernambuco (FERREIRA, 1975; LIMA; FERREIRA, 1975). A pesca comercial na região tem historicamente capturado esta espécie (HAZIN *et al.*, 1991). Tubarões-tigre são considerados submetidos à redução populacional na região (LESSA *et al.*, 2005). Informações mais recentes para o Nordeste do Brasil estão restritas a Pernambuco, mas parece que os tubarões-tigre podem estar sob considerável pressão de pesca, pelo menos localmente. Isso porque a pesca comercial capturou quase um quarto dos indivíduos que foram marcados e liberados em Pernambuco (AFONSO; HAZIN, 2014).

Os elasmobrânquios, incluindo de tubarões-tigre, têm sofrido com o aumento da pressão pesqueira ao longo da costa brasileira, onde o monitoramento das pescarias ainda é pouco implementado e o conhecimento sobre as espécies capturadas na região é escasso (GADIG *et al.*, 2000; JUCÁ-QUEIROZ *et al.*, 2008). Globalmente, tem sido registrada a

captura de *Galeocerdo cuvier* por diferentes pescarias, tais como: pesca comercial direcionada, pesca recreativa, programas de controle de tubarões e como by-catch (BERNARD; FELDHEIM; SHIVJI, 2015; DOMINGO *et al.*, 2016).

Atualmente, o Brasil carece de qualquer programa de registro ou levantamento de dados pesqueiros. Isto impossibilita ou ao menos dificulta a elaboração de estratégias de manejo e conservação de recursos pesqueiros. O presente estudo contribui para o preenchimento de pelo menos parte desta lacuna. Isto porque é o primeiro estudo a caracterizar aspectos de atividades pesqueiras que capturam o tubarão-tigre, *Galeocerdo cuvier*, ao longo da porção equatorial do Atlântico Sudoeste. Isto foi feito, tomando-se como base os três sistemas pesqueiros mais representativos da pesca na região: os sistemas de pesca industrial, semi-industrial e de pequena escala.

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi caracterizar as pescarias quanto à captura de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, ao longo da porção equatorial do Atlântico Sudoeste.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para isso, baseou-se nos três sistemas pesqueiros mais representativos da pesca na região:

(1) Pesca industrial ao largo da quebra da plataforma continental com lanchas de madeira utilizando como apetrechos: espinhel e linha e anzol;

(2) Pesca semi-industrial ao largo da quebra da plataforma continental e região de bancos oceânicos com lanchas de madeira utilizando espinhel e linha e anzol como apetrecho de pesca;

(3) Pesca em pequena escala com embarcações de madeira movidas a vento utilizando linha e anzol como apetrecho de captura.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Análise de Dados

A abundância relativa em relação ao peso da espécie foi determinada para cada sistema de pesca quanto aos seguintes aspectos: (1) por aparelho de pesca; (2) local de pesca e (3) variação do peso de indivíduos. O esforço de pesca utilizado em cada apetrecho de captura foi calculado com a fórmula:

$$EP = \text{Dias efetivos de pesca} \times \text{número de anzóis}$$

Esse conjunto de dados foi usado para estimar a abundância relativa de tubarões-tigre, ou seja, sua captura por unidade de esforço (CPUE). Para o cálculo da captura por unidade de esforço (CPUE) para cada pescaria/região foi utilizada a seguinte fórmula:

$$CPUE = \frac{\text{Produção (kg)}}{\text{Esforço de pesca (anzóis - dia)}}$$

Isso foi feito com o objetivo de investigar se há variação abundância tubarões-tigre pelos diferentes apetrechos de pesca.

4.2. Pesca industrial

Camocim está situada ao oeste do litoral do Ceará, distante a 279 km de Fortaleza. Foram monitorados os desembarques de uma frota pesqueira industrial composta por 72 embarcações com principal porto pesqueiro no Terminal Pesqueiro Público (TPP), ao longo do ano de 2009. A pescaria foi realizada ao longo da plataforma continental entre os estados do Pará e Ceará e contava com uma tripulação entre 5 e 10 pessoas por embarcação. A frota pesqueira foi composta de lanchas de madeira com tamanhos entre 8,0 e 19,3 metros de comprimento e utilizando os seguintes aparelhos de pesca: (1) espinhel de fundo e (2) linha de mão/linha pargueira.

Os tubarões-tigre capturados por esta pescaria foram desembarcados em sua grande maioria como carcaças (eviscerados, sem cabeça e sem nadadeiras) e os dados de peso total (kg) da espécie foram registrados através de balanças comerciais de pescado da região. O monitoramento foi realizado por um coletor de dados do Programa ESTATPESCA/IBAMA treinado para a identificação e quantificação dos tubarões. Os dados referentes às pescarias e

produção foram obtidos com os mestres das embarcações, pescadores e vendedores de pescado da região.

4.3. Pesca semi-industrial

Entre novembro de 2004 e agosto de 2011 foram monitoradas 45 pescarias com embarcações de lancha de madeira utilizando espinheis de fundo como apetrecho de captura. O espinhel de fundo utilizado pelas embarcações possuía as seguintes especificações: linha principal de monofilamento PA 6,00 mm; linhas secundárias com 2 m de comprimento, sendo 1,5 m de náilon 2,0 mm e 0,5 m de cabo de aço inox ou ferro galvanizados revestido de 2,0 mm; anzóis *Mustard circle* variando entre os tamanhos Na. 1/0 e 2/0.

Estas pescarias possuem características industriais de pequeno porte e atuam ao largo da plataforma continental do nordeste brasileiro. As embarcações tinham uma tripulação de 6 a 8 homens, com um mesmo mestre e a pesca era voltada para a captura de tubarões. Foram utilizadas quatro embarcações diferentes durante o período de pesca, medindo entre 12 e 18,5 metros de comprimento. O monitoramento foi distribuído por áreas da seguinte forma:

4.3.1. Área I

Abrangeu a área geográfica entre o sudeste do Maranhão o oeste do Ceará, entre janeiro de 2006 e outubro de 2008. Foram monitoradas oito pescarias com 94 dias efetivos de pesca utilizando uma média de 712,5 anzóis por lance. O esforço total dessa área foi de distribuídos entre as profundidades de 35 e 160 metros.

4.3.2. Área II

Foi realizada entre o oeste do Ceará e o Rio Grande do Norte, no período entre dezembro de 2004 e junho de 2011. As pescarias ocorreram com variações de profundidade entre 40 e 160 metros. Nessa região foram monitoradas 26 pescarias com 271 dias efetivos de pesca e uma média de 454 anzóis por lance.

4.3.3. Bancos oceânicos

A região de bancos oceânicos são relevos montanhosos e cordilheiras submarinas que surgem do leito oceânico. No Brasil podemos destacar duas importantes regiões de bancos oceânicos, entre o sul da Bahia e o Espírito e outra na região Nordeste entre os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Entre agosto de 2010 e agosto de 2011 foram monitoradas

11 viagens de pesca realizadas por lanchas de madeira, somando 95 dias efetivos de pesca. Foi utilizada uma média de 41 anzóis por lance nessa região.

4.4. Pesca em pequena escala

Foi realizado o monitoramento de desembarques oriundos da frota de pequena escala na costa do Ceará, no Nordeste do Brasil. Eram utilizados gancho e linha e redes de emalhar como apetrecho de captura. Esta frota possui uma área de pesca restrita a uma região próxima, com os seguintes limites: 03843'S / 038805'W; 03823 ' S / 038805 ' W e 03825 ' S / 038848 ' W; 03801 ' S / 038849 ' W (SANTANDER-NETO *et al.*, 2011). Os desembarques foram realizados na Enseada do Mucuripe, em Fortaleza. Foram realizados 229 dias de amostragens em três períodos: (1) de maio de 1998 a maio de 1999; (2) de outubro de 2006 a setembro de 2008; e (3) de fevereiro de 2015 a janeiro de 2016. O monitoramento foi realizado principalmente aos sábados, que é o dia mais movimentado da semana para o comércio de pescado, das 5 às 7h. Finalmente, o número de tubarões-tigre desembarcados em cada mês do ano foi usado para descrever a variação sazonal na ocorrência na área (Tabela 1).

Tabela 1 - Esforço de amostragem mensal e número de indivíduos registrados de tubarões-tigre desembarcados pela pesca em pequena escala realizados na enseada do Mucuripe, Fortaleza-CE, entre maio de 1998 e janeiro 2016.

Mês/ano	Nº de amostragens 1998-1999	Registros (N)	Nº de amostragens 2006-2008	Registros (N)	Nº de amostragens 2015	Registros (N)
JAN	9	6	8	2	4	0
FEV	7	1	7	5	6	1
MAR	5	0	10	2	4	0
ABR	1	0	8	5	4	2
MAI	5	0	8	1	5	0
JUN	3	0	10	0	3	0
JUL	5	0	8	0	4	0
AGO	9	2	9	0	5	0
SET	9	0	9	3	4	1
OUT	2	0	8	0	6	2
NOV	10	2	8	1	4	0
DEZ	10	0	9	1	3	1

Dados de comprimento total (CT) foram usados para analisar a maturidade sexual dos espécimes capturados. O tamanho de nascimento foi considerado entre 80 e 90 cm de CT (WHITNEY; CROW, 2007). Machos com mais de 292 cm de CT e fêmeas maiores que 300 cm de CT foram considerados adultos (WHITNEY; CROW, 2007; SULIKOWSKI *et al.*, 2016). Os dados de comprimento total foram distribuídos em classes de comprimento. Para os

indivíduos desembarcados como charutos (eviscerados e sem barbatanas), foram tomadas as medidas da distância inter-dorsal (ID, em cm) e utilizada a equação interdorsal-comprimento total seguindo Santander-Neto (2010) para então obter o comprimento total estimado.

5. RESULTADOS

5.1. Pesca industrial

Ao longo do ano 2009, a frota industrial com sede em Camocim, no oeste do Ceará, desembarcou quase cinco toneladas (4.983 kg) de tubarões-tigre. Este peso correspondeu ao desembarque de 148 carcaças (exemplares eviscerados, sem cabeça e sem nadadeiras).

Quase a totalidade deste desembarque (4.901 kg ou 98,3% do peso; 145 indivíduos ou 98% das carcaças) se deveu a pescarias realizadas com o uso de lancha de madeira e espinhel. O esforço de pesca (EP) desta modalidade de pescaria totalizou 625,7 anzóis-dias. Este EP se concentrou quase que exclusivamente em águas do estado do Maranhão (608,5 anzóis-dias ou 97% do EP). A partir destes números, pôde-se inferir que a captura por unidade de esforço (CPUE ou produtividade relativa) de tubarões-tigre por lanchas de madeira e espinhel de fundo no Maranhão foi igual a 8,05 kg/anzol-dia (Figura 2, Apêndice A).

O restante do volume de capturas do tubarão-tigre por parte da frota industrial de Camocim foi realizada por lancha de madeira e linha e anzol. Mais especificamente, isto correspondeu a apenas 82 kg de carcaças (1,6% do peso total) ou 3 carcaças (2% do número total de carcaças). Quanto ao EP, a pescaria totalizou 105,6 anzóis-dias. Especialmente, este EP foi distribuído de maneira relativamente equilibrada ao largo dos estados do Pará, Maranhão e Piauí. No entanto, esta frota capturou tubarões-tigre apenas na costa do Maranhão e do Piauí. Ainda assim, os valores de CPUE da costa de cada um destes estados foi cerca de 13 vezes menor, em comparação com o valor de CPUE obtido na primeira modalidade pescaria citada (lancha de madeira e espinhel) (Figura 2, Apêndice A).

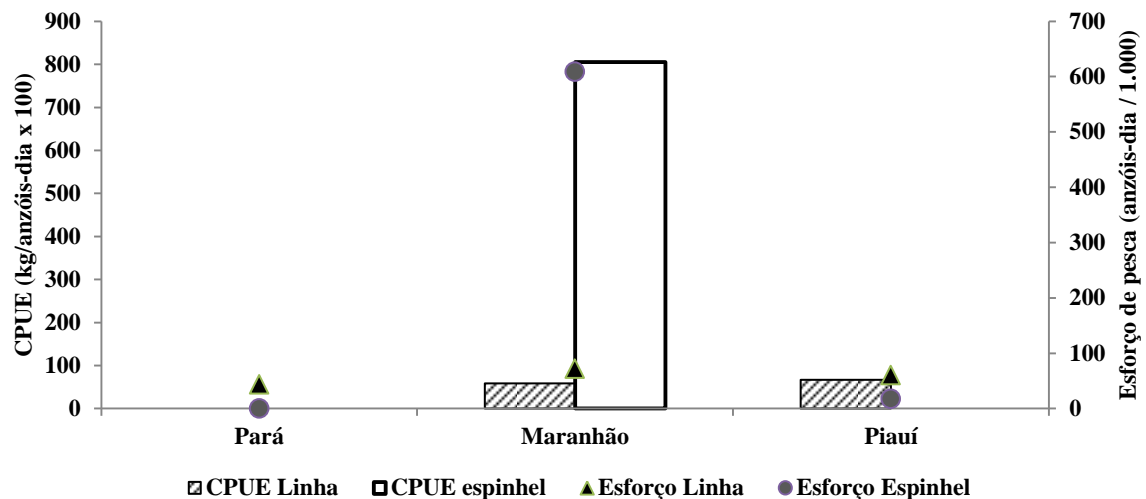


Figura 2 - Captura por unidade de esforço (CPUE) de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados ao longo do Atlântico sudoeste Equatorial. O número de tubarões foi distribuído nas regiões do Pará, Maranhão e Piauí. Estes tubarões foram desembarcados em 2009 oriundos da frota da pesca industrial.

5.2. Pesca semi-industrial

Foi desembarcado um total de quase três toneladas (2.925 kg) de carcaças de tubarões-tigre capturados pelas embarcações da pesca do tipo semi-industrial monitoradas. Este peso foi obtido a partir de 45 pescarias realizadas entre novembro de 2004 e agosto de 2011. O esforço de pesca (EP) destas embarcações foi igual a 194.840 anzóis/dia.

A área I foi delimitada pela área de plataforma continental estendendo-se do Maranhão até a região intermediária da linha de costa Ceará. Um total de oito pescarias foi realizado nesta área. Isto gerou um EP de 65.500 anzóis-dias. Um total de 1.185 kg de carcaças de tubarões-tigre capturados nesta área foi desembarcado (40,5% do total de kg desembarcado). Considerando-se o EP e peso desembarcado, obteve uma CPUE de 0,129671961 anzóis-dia para esta área (Figura 3, Apêndice B).

Por sua vez, a Área II se estendeu pela área de plataforma continental compreendida entre a porção central da linha de costa do Ceará até o Rio Grande do Norte. Um total de 26 pescarias foi realizado nesta área. Isto gerou um EP de 124.040 anzóis-dias. Um total de 1.265 kg de carcaças de tubarões-tigre capturados nesta área foi desembarcado (43,2% do total de kg desembarcado). Considerando-se o EP e peso desembarcado, obteve uma CPUE de 0,2072628413 anzóis-dia para esta área (Figura 4, Apêndice B).

Por último, a área III correspondeu a região de bancos oceânicos ao largo do limite entre os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. (3) Um total de 11 pescarias foi realizado nesta área. Isto gerou um EP de 5.300 dias de mar x número de anzóis (anzóis-dias). Um total de 475 kg de carcaças de tubarões-tigre capturados nesta área foi desembarcado (16,2% do total de kg desembarcado). Considerando-se o EP e peso desembarcado, obteve uma CPUE de 0,5607273679 para esta área (Figura 3, Apêndice B).

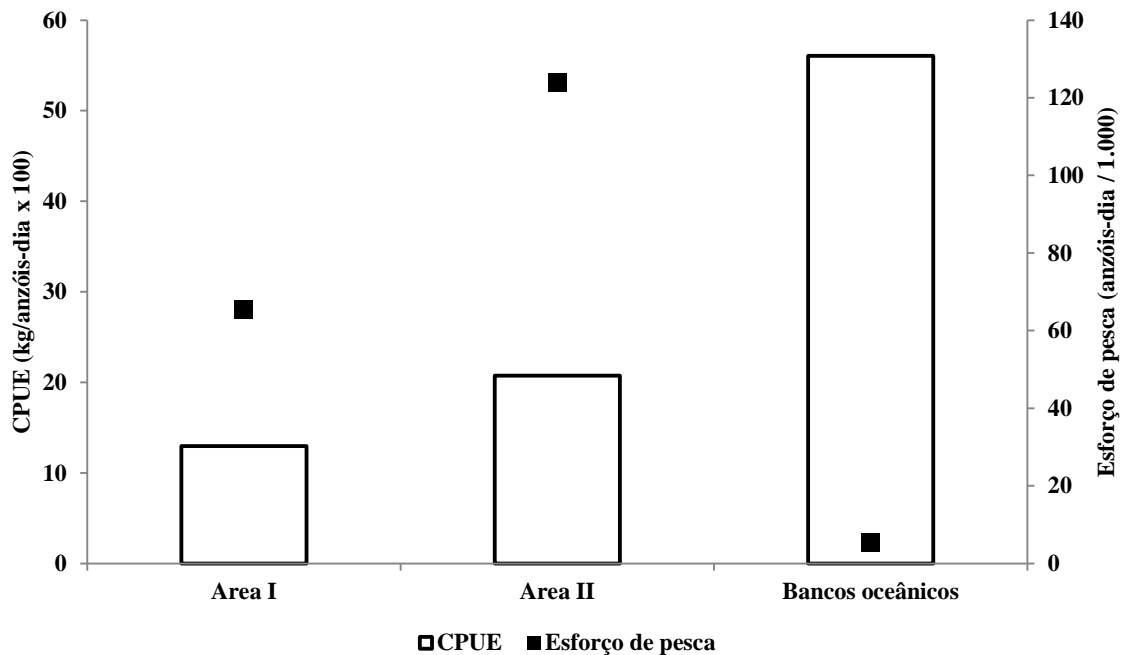


Figura 3 - Captura por unidade de esforço (CPUE) de carcaças de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados por espinhel ao longo da quebra da plataforma continental e regiões de bancos oceânicos do Nordeste do Brasil, entre os períodos de 2004 e 2011.

5.3. Pesca em pequena escala

Ao longo dos três períodos de estudo, entre maio de 1998 e janeiro de 2016, foram registrados 36 tubarões-tigre desembarcados pela frota de pesca em pequena escala. Destes, 27 eram indivíduos inteiros (13 machos e 14 fêmeas; proporção sexual: 1:1). O maior espécime foi uma fêmea de 220 cm de comprimento total (CT) desembarcada em janeiro de 1999. Por sua vez, o menor espécime foi uma fêmea com 81 cm de comprimento total, também desembarcada no mesmo mês de janeiro de 1999. Baseado nestes dados de CT, todos

os espécimes registrados eram juvenis. Mais ainda, 40,7% deles correspondia as três menores classes de CT (Figura 4, Apêndice C).

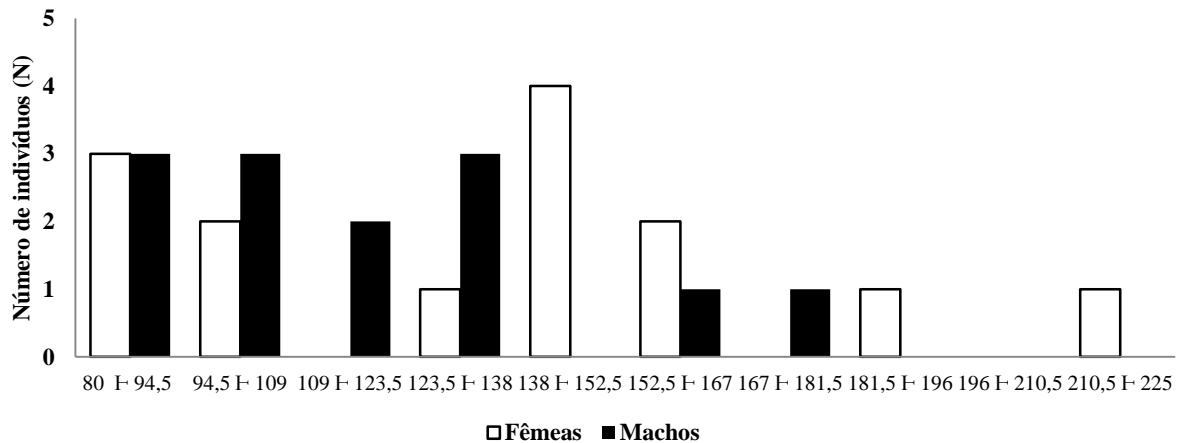


Figura 4 - Distribuição de frequência de comprimentos (CT) de tubarões-tigre fêmeas e machos, *Galeocerdo cuvier*, capturados pela pesca em pequena escala utilizando linha ao largo da área costeira do Ceará. A frota desembarcou os tubarões-tigre na enseada do Mucuripe, em Fortaleza, ao longo de três períodos entre 1998 e 2016.

Dos indivíduos inteiros, cinco tiveram ambos CT e o comprimento interdorsal (ID) registrados. Estes eram três fêmeas e dois machos. A análise de regressão linear entre os parâmetros de CT e ID destes indivíduos (ambos os sexos combinados) gerou a seguinte equação Interdorsal-comprimento total: $CT = 3,7037 ID + 27$. A referida equação obteve coeficiente de determinação r^2 igual a 0,7816.

Os nove indivíduos que não estavam inteiros foram desembarcados na forma de carcaça. Quatro deles tiveram o ID registrados, sendo estes valores 27,5; 29,0; 30,0 e 30,5 cm de ID. Utilizando-se a equação Interdorsal-comprimento total, pôde-se então obter o comprimento total estimado destas quatro carcaças. Estas possuíam então CT estimado de 128,9; 134,4; 138,1 e 158,5 cm de CT, respectivamente.

Quanto a sazonalidade de ocorrência, ao longo dos três períodos de monitoramento, os tubarões-tigre foram repetidamente registrados durante o primeiro quadrimestre. A abundância relativa da espécie foi duas vezes maior nesse período em relação ao terceiro quadrimestre do ano. Os tubarões-tigre foram registrados em 10 meses do ano. As exceções foram apenas os meses de junho e julho, fazendo com que o segundo quadrimestre fosse o de menor abundância relativa da espécie (Figura 5, Apêndice C).

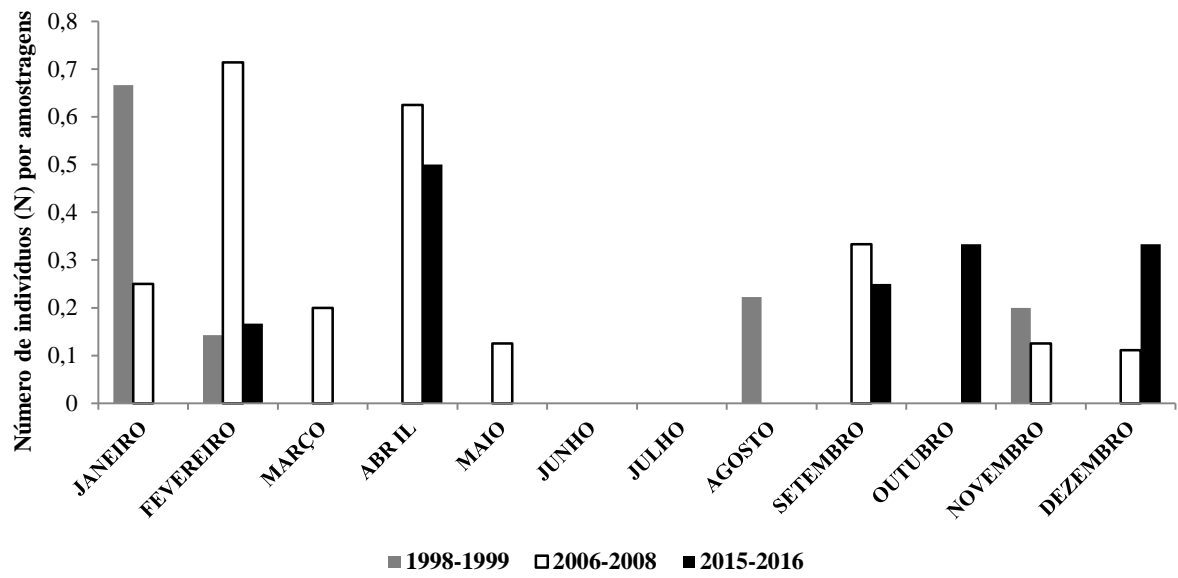


Figura 5 - Variação mensal de número de indivíduos de tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados por amostragens de pescarias em pequena escala utilizando linha ao longo da área costeira do Ceará, Nordeste do Brasil, Atlântico sudoeste Equatorial.

6. DISCUSSÃO

6.1. *Pesca industrial*

A pescaria industrial de maior relevância quanto a captura tubarões-tigre é a realizada por pescadores utilizando lancha de madeira e espinhel. Isto se baseia em dados de produtividade pesqueira bastante evidentes. Como demonstrado, a produção bruta em peso superou em 60 vezes a produção obtida pela pescaria de lancha de madeira e linha e anzol. Dessa forma, as capturas de tubarão-tigre em pescarias realizadas com lancha de madeira e linha e anzol parecem ser apenas acidentais. Por outro lado, as capturas de indivíduos desta espécie por pescarias realizadas com embarcações de madeira e espinhel podem ser consideradas como algo esperado.

A pescaria realizada com lancha de madeira e espinhel captura tubarões-tigres principalmente na região leste do Nordeste do Brasil. Mais especificamente, ao longo da quebra da plataforma do estado do Maranhão. Simplesmente 99% do peso bruto de carcaças de tubarões-tigres foram produto de pescarias realizadas nessas condições. Uma elevada captura de tubarões-tigre em águas maranhenses faz sentido em termos da alta biodiversidade da região, que recebe uma descarga relativamente alta de vários sistemas fluviais em sua região costeira (PIORSKI *et al.*, 2009). É possível que a região ofereça condições fisiológicas e ecológicas apropriadas para a espécie. Por outro lado, é também possível que a relativamente elevada captura de tubarões-tigre na região se dê simplesmente em função do aparelho de pesca (espinhel) e do nível de esforço de pesca empregado, que foi quase que exclusivamente utilizado em águas maranhenses.

As conclusões obtidas sobre a pesca industrial podem ser consideradas confiáveis. Isto porque se baseia em praticamente um senso sobre os desembarques deste sistema de pesca ao longo de um ano. Ao todo, foram monitorados o desembarque de 72 embarcações, que compõe toda a frota industrial de atuns do porto de Camocim-CE, um dos portos mais representativos na região.

6.2. *Pesca semi-industrial*

O volume de capturas de tigre por este tipo de pescaria, que foi exclusivamente realizada por lanchas de madeira e espinhel, no Atlântico equatorial entre os estados do Maranhão e Rio Grande do Norte, sugere a capacidade de produção de cerca de 65 kg de

carcaça de tubarão-tigre por pescaria. Isto se refletiu em valores de CPUE que foram pelo menos 12 vezes menores que o registrado para a pesca industrial discutida acima, que também utiliza espinhel. Portanto, aparentemente, embarcações atuando em uma escala de pescaria semi-industrial (ver esforço de pesca desta pescaria) possam capturar tubarões-tigre em uma relativamente mais baixa frequência.

De todo modo, mesmo com um relativamente menor poder de captura, a pesca semi-industrial parece ter um especial poder de captura de tubarões-tigre em bancos oceânicos, em relação ao seu próprio poder de captura em áreas de plataforma continental. Isto se baseia nos resultados de captura por unidade de esforço (CPUE) que revelaram uma produtividade pelo menos duas vezes maior nos bancos do que nas áreas de plataforma. Mais especificamente, a produtividade na região de bancos oceânicos foi 4,3 vezes maior em relação à Área I e 2,7 vezes maior em relação à Área II. Uma comparação direta entre banco oceânico e as demais áreas pode ser realizada com segurança pelo fato de o número de pescarias poder ser considerado representativo nas três regiões (i.e. 8 na área I, 26 na área II e 11 nos bancos oceânicos). O presente estudo é o primeiro a caracterizar aspectos de atividades pesqueiras que capturam o tubarão-tigre, *Galeocerdo cuvier*, nessa região.

Tradicionalmente, mapas de distribuição do tubarão-tigre indicavam sua presença em áreas costeiras e entorno de ilhas oceânicas (COMPAGNO, 1984; COMPAGNO; DANDO; FOWLER, 2005). No entanto, a sua ampla presença em áreas oceânicas tem sido mais recentemente documentada. Dados pesqueiros registrados em diários de bordo revelaram que os tubarões-tigre são capturados ao longo de toda região equatorial do Atlântico (DOMINGO *et al.* 2016). Estudos de marcação e rastreamento por satélite e de estruturação populacional baseado em genética tem revelado a capacidade das populações de buscarem áreas oceânicas e de se conectarem ao nível de base oceânica (AFONSO; HAZIN, 2015; BERNARD *et al.* 2016; AFONSO; GARLA; HAZIN, 2017). Dessa forma, o resultado obtido no presente estudo indicando uma comparativamente alta abundância relativa do tubarão-tigre em bancos oceânicos pode ser considerada condizente com um cada vez mais completo corpo de evidência da presença desta espécie em ambientes oceânicos.

6.3. Pesca em pequena escala

A pesca artesanal captura apenas neonatos e juvenis de tubarões-tigres na área costeira do Ceará. Isto porque o menor indivíduo registrado tinha 81 cm de comprimento total (CT), o que é muito próximo do tamanho de nascimento da espécie (entre 80 e 90 cm de CT;

WHITNEY; CROW, 2007). Além disso, o maior exemplar desembarcado tinha 220 cm de CT, que corresponde a um comprimento ainda abaixo do tamanho de maturidade (292 cm de CT para machos e 300 cm de CT para fêmeas; WHITNEY; CROW, 2007; SULIKOWSKI *et al.*, 2016). Não é conhecido se essa captura exclusiva de imaturos se deve à capacidade de adultos evitarem ou escaparem dos apetrechos de pesca utilizados ou simplesmente à ausência de adultos na área de atuação de embarcações artesanais. De um modo ou de outro, adultos não são atingidos pela pesca artesanal. Outra evidência que reforça isso é que os tubarões-tigre monitorados em duas regiões próximas, área costeira de Pernambuco e no sistema insular oceânico de Fernando de Noronha, também são imaturos (AFONSO; HAZIN, 2014; AFONSO; GARLA; HAZIN, 2017). Dessa forma, o padrão de capturas de imaturos pela pesca artesanal descrito no presente estudo parece ser o comum para pelo menos a área costeira da região nordeste do Brasil.

Ainda no contexto da pesca artesanal costeira, um outro padrão bem definido é a sazonalidade de captura e desembarque desses jovens tigres. Mais especificamente, eles são desembarcados durante o primeiro quadrimestre do ano. Esse padrão pode ser considerado confiável por ter se repetido ao longo de três períodos de estudo. Embora este padrão seja novidade para a região costeira do Ceará, também este aspecto das capturas em regiões costeiras tem o suporte de um padrão já descrito para outra parte da região nordeste do Brasil. Na costa de Pernambuco, os tubarões-tigre também são principalmente capturados no primeiro semestre do ano (AFONSO; HAZIN, 2014). De um modo geral, independentemente do modo de pesca, os juvenis do tubarão-tigre também ocorrem de maneira sazonal em áreas em outras áreas costeiras tropicais e subtropicais do mundo (WIRSING; HEITHAUS; DILL, 2006; FISCHER *et al.* 2009; HAZIN *et al.* 2011). Desta forma, os padrões de faixa de CT e sazonalidade descritos no presente estudo parecem refletir um fenômeno de ampla abrangência geográfica e reforçam validade dos resultados obtidos no presente estudo.

7. CONCLUSÕES

- A atividade pesqueira mais preocupante para os tubarões-tigre em sua área de maior abundância no Brasil, o Atlântico sudoeste equatorial, é a realizada por lanchas de madeira e espinhel, no Maranhão, e em nível de esforço de pesca em escala industrial.
- Pescarias realizadas por lanchas de madeira e espinhel em um nível de esforço de pesca de escala semi-industrial tem um relativamente menor poder de captura de tubarões-tigre, em relação ao industrial. Ainda, destaca-se que o a pesca semi-industrial tem maior produtividade em regiões de bancos oceânicos, em relação a quebra da plataforma continental.
- A pesca artesanal conduzida principalmente por embarcações de madeira movidas a vento e utilizando anzol e linha captura incidentalmente apenas a parcela mais jovem da população. Esta captura ocorre principalmente no primeiro quadrimestre do ano.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tubarão-tigre, *Galeocerdo cuvier*, é classificado como uma espécie quase ameaçada “*Near Threatened*” pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) (Simpfendorfer, 2009). Baseado nos critérios adotados pela IUCN para realizar tal classificação, pode-se inferir que as populações do tubarão-tigre atualmente estejam passando por situações de (1) redução da população; (2) distribuição geográfica restrita e apresentando fragmentação, declínio ou flutuações; (3) população pequena e com fragmentação, declínio ou flutuações; (4) população muito pequena ou distribuição muito restrita; e (5) evidência por análise quantitativa de risco de extinção (IUCN, 2012).

Apesar desta classificação da IUCN chamar a atenção para a necessidade de conservação da espécie, não existem medidas específicas de conservação ou gerenciamento para a captura comercial da espécie no Brasil. O presente estudo é o primeiro a evidenciar que a atividade pesqueira tem maior poder de captura de tubarões-tigre justamente em sua área de maior abundância no Brasil (i.e. o Atlântico Sudoeste Equatorial; Soto 2001). Dessa forma, espera-se que esta informação possa ser levando em conta em futuras medidas de manejo e ordenamento da pesca do tubarão-tigre na região.

Este trabalho gera subsídios para a inclusão do tubarão-tigre, *Galeocerdo cuvier*, no Anexo I da Instrução Normativa MPA/MMA n°10, de 10 de junho de 2011 (alterada pela Instrução Normativa MPA/MMA n°14/2014, Instrução Normativa MPA/MMA n°1/2015), como captura incidental de pescarias de linha de fundo.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. S.; HAZIN, F. H. V. Post-release survival and behavior and exposure to fisheries in juvenile tiger sharks, *Galeocerdo cuvier*, from the south Atlantic. **J Expe Mar Biol Ecol.**, v. 454, p. 55–62, 2014.
- AFONSO, A S; HAZIN, F. H. V. Vertical movement patterns and ontogenetic niche expansion in the tiger shark, *Galeocerdo cuvier*. **PLoS ONE** 10(1). doi:10.1371/journal.pone.0116720, 2015.
- AFONSO, A. S.; HAZIN, F. H. V.; BARRETO, R. R.; SANTANA, F. M.; LESSA, R. P. Extraordinary growth in tiger sharks *Galeocerdo cuvier* from the south Atlantic ocean. **J. Fish Biol**, v. 81, p. 2080–2085, 2012. doi:10.1111/j.1095-8649.2012.03455.
- AFONSO, A. S.; GARLA, R.; HAZIN, F. H. V. Tiger sharks can connect equatorial habitats and fisheries across the Atlantic ocean basin. **PLoS ONE** 12(9). doi: e0184763. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184763>, 2017.
- ALVES, M. I. M. Algumas considerações sobre a reprodução do cação-jaguara, *Galeocerdo cuvier* (Le Sueur, 1822) (Selachii: Charcharhinidae). **Arq. Ciên. Mar**, v. 17 (2), p. 121-125, 1977.
- BERNARD, A. M.; FELDHEIM, K. A.; SHIVJI M, S. Isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers from a globally distributed marine apex predator, the tiger shark (*Galeocerdo cuvier*). **Conservation Genet Resour**, v. 7, p. 509–511. doi: 10.1007/s12686-014-0408-0, 2015.
- BERNARD, A. M.; FELDHEIM, K. A.; SHIVJI, M. S.; HEITHAUS, M. R.; WINTNER, S. P.; WETHERBEE, B. M. Global population genetic dynamics of a highly migratory, apex predator shark. **Mol Ecol**, v. 25, p. 5312–5329, 2016.
- HAZIN, F. H. V.; AFONSO, A. S.; CASTILHO, D. P. C.; FERREIRA, L. C.; ROCHA, B. C. L. M. Regional movements of the tiger shark, *Galeocerdo cuvier*, off northeastern Brazil: inferences regarding shark attack hazard. **An Acad Bras Cienc**, v. 85(3), p. 1053-1062, 2013.
- COMPAGNO, L. J. V.; DANDO, M.; FOWLER, S. **Sharks of the world**. Nova Jersey: Princeton University Press, 2005.

DOMINGO, A.; COELHO, R.; CORTES, E.; GARCIA-CORTES, B.; MAS, F.; MEJUTO, J.; MILLER, P.; RAMOS-CARTELLE, A.; SANTOS, M. N.; YOKAWA, K. Is the tiger shark *Galeocerdo cuvier* a coastal species? Expanding its distribution range in the Atlantic Ocean using at-sea observer data. **J Fish Biol.** doi: 10.1111/jfb.12887, 2016.

FERREIRA, M. V. Pesca de tubarões nos estados de Pernambuco e Paraíba. In: **Série Estudos de Pesca 4: Pesca e Aproveitamento Econômico dos Tubarões do Nordeste Brasileiro (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE)**, unpag. Recife: Ministério do Interior, 1975.

FISCHER, A. F.; HAZIN, F. H. V.; CARVALHO, F.; VIANA, D. L.; RÊGO, M. G.; WOR, C. Biological aspects of sharks caught off the Coast of Pernambuco, Northeast Brazil. **Braz. J. Biol.** v. 9,n.4, p. 1173-1181, 2009.

FITZPATRICK, R.; THUMS, M.; BELL, I.; MEEKAN, M. G.; STEVENS, J. D.; BARNETT, A. A comparison of the seasonal movements of tiger sharks and green turtles provides insight into their predator-prey relationship. **Plos One**, v. 7, n.12, 2012.

GADIG, O. B. F., BEZERRA, M. A.; FEITOSA, R. D.; FURTADO-NETO, M. A. A.; FURTADO-NETO, M. A. A. Ictiofauna Marinha do Estado do Ceará: I.Elasmobranchii. **Arq. Ciên. Mar**, v. 33, p. 127 – 132, 2000.

HAZIN, F. H. V.; HAZIN, H.; CARVALHO, F.; TRAVASSOS, P. E. F.; LEITE-MOURATO, B.; MURIE, D. J.; BURGESS, G. H. Catch rates and size composition of blue sharks caught by the Brazilian pelagic longline fleet in the Southwestern Atlantic Ocean. **Aquatic Living Resources**, v. 23, p. 373-385, 2011.

HAZIN, F. H. V.; LESSA, R.; ISHINO, M.; OTSUKA, K.; KIHARA, K. Morphometric description of the blue shark, *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic. **Journal of the Tokyo University of Fisheries**, v. 78, p. 137-144, 1991.

JUCÁ-QUEIROZ, B.; SANTANDER-NETO, J.; MEDEIROS, R. S.; NASCIMENTO, F. C. P.; FURTADO-NETO, M. A. A.; FARIA, V. V.; RINCON, G. Cartilaginous fishes (class Chondrichthyes) off Ceará state, Brazil, western equatorial Atlantic - An update. **Arq. Ciên. Mar**, v. 41, n.2,, p. 73 – 81, 2008.

LESSA, R. P.; VOOREN, C. M.; ARAÚJO, M. L. G.; KOTAS, J. E.; CHARVET-ALMEIDA, P.; RINCÓN, G.; SANTANA, F. M.; GADIG, O. B.; SAMPAIO, C. Plano Nacional de Ação para a Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS. 2005, Recife. **Anais...Recife: SBEEL**, 2005.

LIMA, A. M.; FERREIRA, M. V. Informes sobre a biologia pesqueira dos tubarões do Estado da Paraíba. In: **Pesca e Aproveitamento Econômico dos Tubarões do Nordeste Brasileiro** Recife: Ministério do Interior, 1975. (Série Estudos de Pesca, 4).

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**, v. 42, p. 65 - 71, 2009.

SANTANDER-NETO, J.; SHINOZAKI-MENDES, R. A.; SILVEIRA, L. M.; JUCÁ-QUEIROZ, B.; FURTADO-NETO, M. A. A.; FARIA, V. V. Population structure of nurse sharks, *Ginglymostoma cirratum* (Orectolobiformes), caught off Ceará State, Brazil, southwestern Equatorial Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 91, p. 1193-1196, 2011.

Soto, J. M. R. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. **Mare Magnum**, v. 1, n.1, p. 51-119, 2001.

SIMPFENDORFER, C. *Galeocerdo cuvier*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2009**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T39378A10220026.en>>. Acesso em: 21 fev., 2017.

SULIKOWSKI, J. A.; WHEELER, C. R. W.; GALLAGHER, A. J.; PROHASKA, B. K.; LANGAN, J. A.; HAMMERSCHLAG, N. Seasonal and life-stage variation in the reproductive ecology of a marine apex predator, the tiger shark *Galeocerdo cuvier*, at a protected female-dominated site. **Aquat Biol**, v. 24, p. 175–184, 2016.

WHITNEY, N. M.; CROW, G. L. Reproductive biology of the tiger shark (*Galeocerdo cuvier*) in Hawaii. **Mar Biol**, v. 151, p. 63–70, 2007.

WIRSING, A. J.; HEITHAUS, M. R.; DILL, L. M. Tiger shark (*Galeocerdo cuvier*) abundance and growth in a subtropical embayment: evidence from 7 years of standardized fishing effort. **Mar. Biol**, v. 149, p. 961–968, 2006.

APÊNDICE A – Tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados ao longo do Atlântico sudoeste Equatorial. O número de tubarões foi distribuído nas regiões do Pará, Maranhão e Piauí. Estes tubarões foram desembarcados em 2009 oriundos da frota da pesca industrial.

Ano	Mês	Tripulação	Dias em Mar	Arte de Pesca	Quant. Anzois	Pesqueiro	N ^o	Peso (kg)	Esforço Anzóis-dia
2009	Fevereiro	6	22	Linha	350	Maranhão	6	30	7700
2009	Fevereiro	6	23	Espinhel	850	Maranhão	1 2	428	19550
2009	Fevereiro	9	25	Linha	300	Maranhão	3	35	7500
2009	Fevereiro	9	27	Linha	350	Maranhão	2	45	9450
2009	Fevereiro	9	23	Linha	250	Maranhão	1 6	65	5750
2009	Fevereiro	10	21	Linha	75	Maranhão	2 8	60	1575
2009	Fevereiro	6	22	Espinhel	750	Maranhão	6	240	16500
2009	Fevereiro	6	20	Espinhel	750	Maranhão	2 5	125	15000
2009	Fevereiro	9	21	Linha	250	Pará	8	55	5250
2009	Março	8	25	Linha	220	Pará	2 0	70	5500
2009	Março	6	21	Espinhel	1000	Maranhão	3 2	280	21000
2009	Março	15	68	Linha	320	Pará	3	300	21760
2009	Março	5	21	Espinhel	850	Maranhão	2 5	170	17850
2009	Março	9	23	Linha	28	Maranhão	1 5	30	644
2009	Março	6	22	Espinhel	800	Maranhão	3	95	17600
2009	Março	10	22	Linha	32	Maranhão	2	70	704
2009	Março	5	19	Espinhel	800	Maranhão	4 5	350	15200
2009	Abril	6	19	Espinhel	800	Maranhão	2 8	1405	15200
2009	Abril	6	26	Espinhel	800	Maranhão	1 0	288	20800
2009	Abril	6	28	Espinhel	750	Maranhão	3	60	21000
2009	Abril	6	23	Espinhel	650	Maranhão	2	98	14950
2009	Abril	10	21	Linha	7	Maranhão	3	75	147
2009	Abril	9	27	Linha	110	Maranhão	2	70	2970
2009	Abril	6	14	Espinhel	800	Maranhão	6	195	11200
2009	Maio	6	18	Espinhel	800	Maranhão	4	225	14400
2009	Maio	6	24	Espinhel	800	Maranhão	4	210	19200
2009	Maio	6	21	Espinhel	850	Maranhão	3 0	210	17850
2009	Maio	6	19	Espinhel	800	Maranhão	5	79	15200
2009	Maio	9	28	Linha	6	Maranhão	2 5	85	168
2009	Maio	6	24	Espinhel	800	Maranhão	2 1	280	19200
2009	Maio	9	23	Linha	60	Maranhão	6	120	1380
2009	Maio	6	36	Espinhel	80	Maranhão	3	120	2880
2009	Maio	6	54	Espinhel	85	Maranhão	8	385	4590
2009	Junho	6	24	Espinhel	880	Maranhão	4	120	21120
2009	Junho	6	33	Espinhel	850	Maranhão	1	48	28050
2009	Junho	6	32	Espinhel	800	Maranhão	3	110	25600

2009	Junho	6	33	Espinhel	800	Maranhão	2	75	26400
2009	Junho	6	24	Espinhel	800	Maranhão	3	80	19200
2009	Setembro	6	20	Linha	3	Piauí	1	40	60
2009	Setembro	6	24	Linha	350	Maranhão	1	105	8400
2009	Setembro	10	24	Linha	65	Maranhão	$\frac{2}{5}$	65	1560
2009	Setembro	6	25	Espinhel	75	Maranhão	$\frac{1}{5}$	95	1875
2009	Setembro	6	23	Espinhel	750	Piauí	$\frac{3}{2}$	75	17250
2009	Setembro	9	24	Linha	150	Maranhão	1	35	3600
2009	Setembro	10	26	Linha	60	Maranhão	2	85	1560
2009	Setembro	6	26	Espinhel	850	Maranhão	$\frac{1}{5}$	25	22100
2009	Setembro	6	26	Espinhel	80	Maranhão	6	180	2080
2009	Outubro	6	26	Espinhel	75	Maranhão	5	180	1950
2009	Outubro	6	23	Espinhel	80	Maranhão	8	330	1840
2009	Outubro	6	22	Espinhel	75	Maranhão	5	165	1650
2009	Outubro	6	25	Espinhel	85	Maranhão	8	280	2125
2009	Outubro	9	40	Linha	6	Piauí	2	85	240
2009	Outubro	6	20	Espinhel	80	Maranhão	8	210	1600
2009	Outubro	10	22	Linha	85	Maranhão	3	180	1870
2009	Novembro	6	32	Espinhel	88	Maranhão	3	185	2816
2009	Novembro	8	42	Linha	6	Piauí	1	120	252
2009	Novembro	8	42	Linha	6	Piauí	$\frac{1}{2}$	25	252
2009	Novembro	8	42	Linha	6	Piauí	2	55	252
2009	Novembro	8	42	Linha	6	Piauí	3	80	252
2009	Novembro	6	46	Espinhel	800	Maranhão	4	250	36800
2009	Novembro	6	27	Espinhel	80	Maranhão	4	110	2160
2009	Dezembro	6	23	Espinhel	800	Maranhão	8	48	18400
2009	Dezembro	6	27	Espinhel	800	Maranhão	5	275	21600
2009	Dezembro	6	25	Espinhel	780	Maranhão	5	185	19500
2009	Dezembro	6	23	Espinhel	850	Maranhão	2	70	19550
2009	Dezembro	6	27	Linha	250	Maranhão	$\frac{2}{5}$	60	6750
2009	Dezembro	9	26	Espinhel	850	Maranhão	3	75	22100
2009	Dezembro	14	60	Linha	180	Pará	$\frac{1}{5}$	160	10800
							0		

APÊNDICE B - Tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados por espinhel ao longo da quebra da plataforma continental e regiões de bancos oceânicos do Nordeste do Brasil, entre os períodos de 2004 e 2011.

Data	Localidade	Dias de Mar	N de Anzóis	Esforço Anzóis-dia	N de ind.	Peso (Kg)
Agosto	Sub-área I	17	800	13600	4	160
Julho	Sub-área I	15	600	9000	8	340
Outubro	Sub-área I	18	800	14400	11	165
Setembro	Sub-área I	3	800	2400	0	0
Abril	Sub-área I	13	600	7800	6	125
Julho	Sub-área I	9	600	5400	2	85
Maio	Sub-área I	14	600	8400	5	310
Julho	Sub-área I	5	900	4500	0	0
Dezembro	Sub-área II	7	650	4550	1	45
Abril	Sub-área II	3	600	1800	1	30
Dezembro	Sub-área II	2	400	800	0	0
Novembro	Sub-área II	7	250	1750		
Novembro	Sub-área II	8	600	4800	0	0
Fevereiro	Sub-área II	15	250	3750		
Novembro	Sub-área II	14	320	4480		45
Dezembro	Sub-área II	6	450	2700		45
Dezembro	Sub-área II	10	650	6500		0
Junho	Sub-área II	7	250	1750		
Outubro	Sub-área II	8	250	2000		
Março	Sub-área II	6	600	3600	0	0
Outubro	Sub-área II	8	120	960		
Janeiro	Sub-área II	6	650	3900		100
Março	Sub-área II	6	400	2400		
Fevereiro	Sub-área II	14	650	9100	4	350
Abril	Sub-área II	13	600	7800	2	250
Fevereiro	Sub-área II	12	600	7200	2	175
Março	Sub-área II	14	600	8400	2	0
Janeiro	Sub-área II	9	600	5400	2	120

Dezembro	Sub-área II	16	250	4000		
Outubro	Sub-área II	16	250	4000		
Fevereiro	Sub-área II	15	300	4500		35
Abril	Sub-área II	14	300	4200		
Junho	Sub-área II	22	900	19800	1	70
Maiο	Sub-área II	13	300	3900		
Junho	Bancos Oceânicos	10	70	700		
Julho	Bancos Oceânicos	13	70	910		55
Julho	Bancos Oceânicos	13	70	910		125
Agosto	Bancos Oceânicos	14	70	980		50
Setembro	Bancos Oceânicos	14	50	700		55
Setembro	Bancos Oceânicos	13	50	650		
Dezembro	Bancos Oceânicos					70
Janeiro	Bancos Oceânicos					85
Março	Bancos Oceânicos	6	25	150		
Julho	Bancos Oceânicos	6	25	150		35
Agosto	Bancos Oceânicos	6	25	150		

APÊNDICE C – Tubarões-tigre, *Galeocerdo cuvier*, capturados pela pesca em pequena escala utilizando linha ao largo da área costeira do Ceará. A frota desembarcou os tubarões-tigre na enseada do Mucuripe, em Fortaleza, ao longo de três períodos entre 1998 e 2016.

Local	Data	CT (cm)	ID (cm)	Sexo
Mucuripe	01/08/1998	154		F
Mucuripe	28/08/1998	140		F
Mucuripe	21/11/1998	134		M
Mucuripe	21/11/1998	132		M
Mucuripe	09/01/1999	82		M
Mucuripe	10/01/1999	105		F
Mucuripe	17/01/1999	83		M
Mucuripe	22/01/1999	81		F
Mucuripe	22/01/1999	83		M
Mucuripe	24/01/1999	220		F
Mucuripe	28/02/1999	121		M
Mucuripe	11/11/2006	184		F
Mucuripe	13/01/2007			M
Mucuripe	26/01/2007			
Mucuripe	25/02/2007	135	29,5	M
Mucuripe	25/02/2007	140,5	28,5	F
Mucuripe	31/03/2007	138	31	F
Mucuripe	14/04/2007		30	
Mucuripe	28/04/2007	121,5	26,5	M
Mucuripe	01/09/2007		35,5	
Mucuripe	29/09/2007			
Mucuripe	30/12/2007	160		F
Mucuripe	01/02/2008	90		F
Mucuripe	10/02/2008	94		F
Mucuripe	10/02/2008	96,5		F
Mucuripe	08/03/2008	94		M
Mucuripe	12/04/2008			
Mucuripe	12/04/2008			
Mucuripe	12/04/2008			
Mucuripe	24/05/2008	151		F
Mucuripe	13/09/2008	174,5		M
Mucuripe	28/02/2015	99		M
Mucuripe	03/04/2015	98		M
Mucuripe	03/04/2015	100		M
Mucuripe	19/09/2015	155,5		M
Mucuripe	24/10/2015	74	29	-
Mucuripe	24/10/2015	69	27,5	-
Mucuripe	19/12/2015	150	33	F

ANEXO A – Repercussão na mídia sobre a visualização de um tubarão-tigre na área costeira do Ceará, publicado na coluna Cotidiano da Tribuna do Ceará em 5 de abril de 2018. Disponível no link <<http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/cotidiano-2/dez-fatos-que-voce-precisa-saber-sobre-o-tubarao-na-orla-de-fortaleza>>.

MEDO?

🖨
A+
A-

Dez fatos que você precisa saber sobre o tubarão na orla de Fortaleza

Confira alguns fatos importantes para que você entenda se realmente há tubarão em Fortaleza e quais os riscos disso

*Por Tribuna do Ceará em **Cotidiano**
5 de Abril de 2018 às 16:29*

Há 6 dias

f
G+
t

Na tarde da última quarta-feira (4), um tubarão foi filmado pelo representante comercial Eloi Frota, 44 anos, a cerca de um quilômetro da orla de Fortaleza, nas proximidades da praia do Iate Clube.

Na internet, em meio às verdades, surgem dezenas de boatos e temores. O professor Hugo Fernandes listou alguns fatos importantes para que você entenda se realmente há tubarão em Fortaleza e quais os riscos disso.



Tubarão foi visto na orla de Fortaleza (FOTO: Reprodução Whatsapp)

8 – Essa é a época de reprodução desses animais. O professor Vicente Faria, da Universidade Federal do Ceará, afirma que filhotes de tubarão-tigre costumam ser pescados com alguma frequência no nosso litoral durante essa época do ano, indicando portanto que esse seja o período reprodutivo da espécie. [As correlações entre os dados de pesca e as discussões biológicas e ecológicas sobre Galeocerdo cuvier são parte de uma Tese de Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais, a ser defendida ainda esse mês pela bióloga Inah Sátiro, na UFC.](#) Embora não dê para atestar fidedignamente, é possível que o tubarão da filmagem seja uma fêmea em fase reprodutiva. Faria também endossa a constatação de que isso não representa nenhum motivo de preocupação para banhistas e surfistas.

ANEXO B – Resumo submetido para apresentação no American Society of Ichthyologists and Herpetologists, em X de 2017.

Tiger shark seasonality and abundance in the southwestern equatorial Atlantic derived from fisheries data

The goal of the present study was to describe tiger shark seasonality and abundance along the southwestern equatorial Atlantic. This description was based on fisheries data from three independent fleets operating from northern to northeastern Brazil in coastal areas, along the continental shelf break, and over oceanic banks. Sampling occurred in multiple periods from 1999 to 2016. Tiger sharks captured in coastal areas are primarily juveniles and occur seasonally, mainly from February to April. Tiger sharks tend to separate by size across locations. Juveniles (< 200cm) are commonly found in coastal and at the continental shelf break. Young immature (200 to 300 cm) and adult individuals (> 300 cm) are found from the continental shelf break to oceanic banks. Within the southwestern equatorial Atlantic, tiger sharks are more abundant off Maranhão/Piauí and from Paraíba to Sergipe, Northeastern Brazil.