



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

AMANDA CAVALCANTI VASCONCELOS

**VARIAÇÃO TEMPORAL NOS PARÂMETROS CRESCIMENTO E PROPORÇÃO
SEXUAL DO TUBARÃO-LIXA *Ginglymostoma cirratum* (CHONDRICHTHYES:
GINGLYMOSTOMATIDAE) NO LITORAL CEARENSE EM DUAS DÉCADAS.**

FORTALEZA

2025

AMANDA CAVALCANTI VASCONCELOS

VARIAÇÃO TEMPORAL NOS PARÂMETROS CRESCIMENTO E PROPORÇÃO
SEXUAL DO TUBARÃO-LIXA *Ginglymostoma cirratum* (CHONDRICHTHYES:
GINGLYMOSTOMATIDAE) NO LITORAL CEARENSE EM DUAS DÉCADAS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de Pesca
do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará como requisito
parcial à obtenção do grau de bacharel em
Engenharia de Pesca.

Orientador: Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa.
Coorientador: Me. Flávio Ferreira da Silva
Júnior

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- V45v Vasconcelos, Amanda Cavalcanti.
 Variação temporal nos parâmetros crescimento e proporção sexual do tubarão-lixo *Ginglymostoma cirratum* (Chondrichthyes: Ginglymostomatidae) no litoral cearense em duas décadas / Amanda Cavalcanti Vasconcelos. – 2025.
 31 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2025.
 Orientação: Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa.
 Coorientação: Prof. Me. Flávio Ferreira da Silva Júnior .
1. Elasmobrânquio. 2. Tubarão. 3. Pesca artesanal. I. Título.

CDD 639.2

AMANDA CAVALCANTI VASCONCELOS

VARIAÇÃO TEMPORAL NOS PARÂMETROS CRESCIMENTO E PROPORÇÃO
SEXUAL DO TUBARÃO-LIXA *Ginglymostoma cirratum* (CHONDRICHTHYES:
GINGLYMOSTOMATIDAE) NO LITORAL CEARENSE EM DUAS DÉCADAS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de Pesca
do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará como requisito
parcial à obtenção do grau de bacharel em
Engenharia de Pesca.

Aprovada em: 13/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Caroline Vieira Feitosa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Guelson Batista da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. João Eduardo Pereira de Freitas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. José Amorim dos Reis Filho
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Aos meus avós, meus maiores incentivadores.

Aos meus pais, os quais construíram minha
base e me instruíram durante a caminhada.

À todas as mulheres que fizeram, fazem e
sonham em fazer ciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado forças e me sustentado durante os desafios que enfrentei.

Aos pesquisadores Jones Santander Neto, Belquior Gonçalves Neto e Raphael Lorenzo pelos dados fornecidos, os quais tornaram essa pesquisa possível.

Aos meus pais, Andréa Cavalcanti e André Vasconcelos, que sempre me ensinaram desde criança a amar, respeitar e cuidar da natureza, os quais foram meus incentivadores, nunca mediram esforços para que eu pudesse me tornar quem sou.

Aos meus avós, Ivone, Bedeu, Fátima, Francisco (In memoriam) e Tia Nena que sempre vibraram mais que eu mesma minhas conquistas.

À minha parceira Letícia Lemos, que foi paciente e me incentivou a cada momento de ida a campo e escrita deste documento.

À minha orientadora, Profa. Dra. Caroline Feitosa, pela excelente orientação, por todas as oportunidades confiadas a mim durante esses anos de graduação e, principalmente, por me mostrar o lado bonito da Engenharia de Pesca.

Ao Flávio Ferreira que teve a missão de me coorientar e transferiu com muita paciência, leveza e carinho seu conhecimento sobre os tubarões.

À minha amiga Larissa Freitas que foi minha dupla de conhecimentos em elasmobrânquios no laboratório, idas a campo e na elaboração dos gráficos desse trabalho, sem sua ajuda não chegaríamos aqui.

Ao meu grande amigo Willame Quaresma, que dividiu muito tempo, marés boas e ruins comigo durante o período de graduação.

Aos meus colegas de laboratório e curso, em especial a Egídia Andrade, Rissette Pinheiro, Fernando Farias, Oscar Souza, Alice Frota, Ícaro Ben-Hur, Ruama Xavier, Caio Domingos, Dávilla Maria e Thays de Andrade.

À banca examinadora e todas as sugestões para melhoria do documento.

À minha professora do Ensino Médio, Elis Alencar, por despertar minha curiosidade para o mundo da zoologia.

À todos os pescadores do Mucuri, em especial ao Fábio Freitas, o qual foi um grande parceiro durante todo o período de campo, sempre muito curioso, disponível e proativo nas coletas. Sem vocês, pescadores, nada disso seria possível.

Obstáculos não podem te parar. Se você topar com uma parede, não vire e desista. Descubra como escalá-la, passe por ela, trabalhe nisso. (MICHAEL JORDAN, 1998)

RESUMO

O *Ginglymostoma cirratum*, classificado como vulnerável pela IUCN e MMA, ainda é considerado um recurso pesqueiro em diversos Estados do Brasil. Em Fortaleza, um dos maiores pontos de desembarque pesqueiro do Ceará, indivíduos de tubarão-lixo são rotineiramente desembarcados e comercializados. A espécie vem sendo estudada no Ceará de forma pontual. Mediante a ausência de dados pesqueiros desde 2017, buscou-se avaliar a estrutura populacional ao longo desse período de quase duas décadas (2006-2008, 2010-2011, 2015-2017 e 2022-2025). Os dados foram avaliados quanto ao período, classe de tamanho e sexo. Ao total foram amostrados 449 indivíduos em 262 dias de amostragem. As fêmeas foram mais abundantes, totalizando 136 indivíduos, enquanto os machos tiveram apenas 124 indivíduos amostrados. Quanto ao número de carcaças, foi a maior porcentagem amostrada (42,1%), totalizando 189 indivíduos desembarcados eviscerados nos quatro períodos. Os tamanhos variaram de 42,3 a 316 cm. A classe de comprimento mais frequente foi de 82-102 cm. Uma fêmea prenhe foi amostrada no primeiro período. Em todos os períodos, apenas 6,3% das fêmeas foram consideradas adultas e para machos 9,6%. Foi possível observar que a pesca atinge quase que majoritariamente indivíduos jovens. Ao longo dos períodos, a frequência da espécie se manteve estável. Entretanto, observou-se que a pesca é mais incisiva sobre fêmeas. Para certificação de modificações na estrutura populacional e abundância é necessário dados de CPUE (Captura por Unidade de Esforço). Portanto, o estudo destaca que é de suma importância obter estes dados para dar continuidade à pesquisa e encontrar planos de conservação para a espécie.

Palavras-chave: elasmobrânquio; tubarão; pesca artesanal.

ABSTRACT

Ginglymostoma cirratum, classified as vulnerable by the IUCN and MMA, is still considered a fishery resource in several Brazilian states. In Fortaleza, one of the largest fishing landing points in Ceará, nurse shark individuals are routinely landed and sold. The species has been studied in Ceará on an ad hoc basis. Given the lack of fishing data since 2017, we sought to evaluate the population structure over this period of almost two decades (2006-2008, 2010-2011, 2015-2017 and 2022-2025). The data were evaluated according to period, size class and sex. A total of 449 individuals were sampled in 262 sampling days. Females were more abundant, totaling 136 individuals, while males had only 124 individuals sampled. Regarding the number of carcasses, this was the largest percentage sampled (42.1%), totaling 189 individuals landed and eviscerated in the four periods. Sizes ranged from 42.3 to 316 cm. The most frequent length class was 82-102 cm. One pregnant female was sampled in the first period. In all periods, only 6.3% of females were considered adults and 9.6% for males. It was possible to observe that fishing almost predominantly targets young individuals. Throughout the periods, the frequency of the species remained stable. However, it was observed that fishing is more incisive on females. To certify changes in population structure and abundance, CPUE (Catch per Unit Effort) data is required. Therefore, the study highlights the utmost importance of obtaining these data to continue research and find conservation plans for the species.

Keywords: elasmobranch; shark; artisanal fisheries.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Um Tubarão-lixá (<i>Ginglymostoma cirratum</i>) repousando em um fundo arenoso.....	14
Figura 2 – Tubarão-lixá <i>G. cirratum</i> sendo comercializado na Enseada do Mucuripe junto a outros recursos pesqueiros.....	16
Figura 3 - Mapa da área de captura dos indivíduos.....	18
Figura 4 - Exemplares de tubarão-lixá desembarcados inteiros (a) e apenas carcaça (b) na Enseada do Mucuripe.....	19

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Frequência de tamanho <i>Ginglymostoma cirratum</i>	22
Gráfico 2	–	Proporção sexual/carcaças sazonal.....	23
Gráfico 3	–	Tamanho de fêmeas e machos jovens e adultos entre os 4 períodos.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de exemplares de tubarão lixa *G. cirratum* analisados e dias de amostragem por período em duas décadas de monitoramento pesqueiro na praia do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.21

Tabela 2 –Dados referente ao comprimento, abundância por sexo e por carcaças de *Ginglymostoma cirratum* por período em duas décadas de monitoramento pesqueiro na praia do Mucuripe, Fortaleza, Ceará22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	18
2.1	Objetivos gerais	18
2.2	Objetivos específicos	18
3	METODOLOGIA	19
3.1	Área de estudo	19
3.2	Coleta de dados	20
3.3	Análise de dados	21
4	RESULTADOS	22
5	DISCUSSÃO	26
5.1	Frequência	26
5.2	Proporção sexual	27
5.3	Tamanho entre períodos	27
6	CONCLUSÃO	29
7	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A classe Elasmobranchii compreende as raias e os tubarões, totalizando 1.263 espécies. Dessas, 537 correspondem a tubarões que estão distribuídos em 116 gêneros (Ebert *et al.*, 2021; Rosa & Gadig, 2023). Pertencente à ordem dos Orectolobiformes, o Tubarão-lixá (*Ginglymostoma cirratum*), também conhecido como cação-lixá ou lambaru, habita as regiões costeiras do Atlântico. Ao longo da costa leste, sua distribuição se estende das águas tropicais da Carolina do Norte (EUA) até o sudeste brasileiro (Castro, 2000), enquanto na costa oeste, ocorre do sudeste da França ao noroeste da Angola (Carlson *et al.*, 2021), ocupando diversos habitats, incluindo recifes rochosos e de corais, canais de mangue e fundos arenosos (Weigmann, 2016).

Figura 1. Um Tubarão-lixá (*Ginglymostoma cirratum*) repousando em um fundo arenoso.



Fonte: Tiago Albuquerque - Acervo pessoal.

Apesar de ser uma espécie que habita águas costeiras, ocorre em áreas com até 130m de profundidade (Weigmann 2016), sendo esse deslocamento vertical influenciado pela sazonalidade e fase do ciclo de vida. Os jovens, com comprimento entre 50-170 cm, habitam recifes rasos (1-4 m), enquanto os maiores e adultos, ocorrem em áreas mais profundas com substrato consolidado. No entanto, o maior deslocamento ocorre durante o dia (130m) por jovens de maior porte e adultos, uma vez que à noite limitam-se a 20m (Castro 2000; Weigmann, 2016; Ebert *et al.*, 2021).

Diferente do retratado no cinema hollywoodiano com outras espécies, o tubarão-lixo não é um predador voraz e prioriza invertebrados (lulas, camarões, caranguejos, lagostas) e pequenos peixes (Bigelow & Schroeder, 1948; Parton, et. al. 2022) na sua dieta. A espécie pode atingir até 4m de comprimento, variando de acordo com o sexo e habitat. As fêmeas alcançam a maturidade sexual em torno dos 230-240 cm e os machos 214 cm (Castro 2000). Tais características, aliadas a uma fecundidade de 10 a 20 embriões por útero, indicam uma baixa produtividade da espécie e alta vulnerabilidade à pesca.

Devido ao hábito costeiro e seu caráter dócil, foi a primeira espécie de tubarão a ser introduzida em diversos aquários no mundo, permanecendo assim até hoje (Compagno 2005; Garla *et al.*, 2008; Santander-Neto *et al.*, 2011). Por ser costeira, a espécie é alvo de frotas artesanais em diversos Estados brasileiros, principalmente no Norte e Nordeste (Santander-Neto *et al.* 2011). No Brasil, as populações de tubarões-lixo apresentam declínio quando comparadas a outras ao longo da sua distribuição (Rosa *et al.* 2006). Em escala global, a espécie é classificada como vulnerável pela IUCN (International Union for Conservation of Nature) (Carlson *et al.*, 2021). No Brasil, a espécie foi avaliada em 2004 e recebeu o título de ameaçada de extinção desde a Instrução Normativa de 2004 do MMA. Em 2012 foi reavaliada onde recebeu a classificação vulnerável. Nesse caso, como ferramenta de gestão pesqueira, sua captura passou a ser proibida, por meio da Portaria MMA 445/2014 (Reconhece que a captura, transporte, armazenamento, guarda e manejo de exemplares das espécies citadas somente será permitida para fins de pesquisa ou para conservação da espécie) e MMA 300/2022 (Dispõe a lista de espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção). No entanto, a espécie é considerada recurso pesqueiro (Santander-Neto *et al.*, 2011) para diversas comunidades, sendo frequentemente capturada pela frota artesanal cearense.

Em Fortaleza, a Enseada do Mucuripe é um importante ponto de desembarque do Estado, onde rotineiramente acontecem desembarques de tubarões-lixos. Geralmente são capturados por rede de emalhe e espinhel (Santander-Neto *et al.* 2011), sendo utilizado principalmente para fins de subsistência, tendo em vista que as barbatanas da espécie não possuem alto valor comercial (Ward-Paige *et al.* 2010). No entanto, há registro de comercialização como cação podendo ser ele inteiro, postas ou filés. Também é vendido de forma fraudulenta, como postas de beijupirá (*Rachycentron canadum*), arabaiana (*Elagatis bipinnulata*), sirigado (*Mycteroperca bonaci*) e também de forma agregada à carne de caranguejo desfiada e processada (Nascimento *et. al.* 2017). Apesar da importância econômica e do esforço de pesca sobre a população de tubarão-lixo, a estatística nacional tem uma enorme

lacuna com a ausência e subestimação de dados sobre a maioria dos recursos pesqueiros (Gonçalves-Neto, *et. al.*, 2021).

Figura 2. Tubarão-lixo *G. cirratum* sendo comercializado na Enseada do Mucuripe junto a outros recursos pesqueiros.



Fonte: Autora (2024).

Nacionalmente, o Governo tem falhado no âmbito da estatística pesqueira e deixado uma ampla lacuna de dados de produção pesqueira, onde não se sabe o que é retirado do litoral brasileiro. Considerando que os tubarões têm características intrínsecas do seu ciclo de vida que os tornam mais vulneráveis à sobrepesca, a ausência de informações é um fator de preocupação. Além disso, os poucos dados disponíveis são escassos e/ou desatualizados e, provavelmente, subestimados, pois não há fiscalização. (Magris *et al.*, 2021; Santander-Neto *et al.*, 2011). Outro aspecto é que a estatística pesqueira não considera a captura como fauna acompanhante (*bycatch*), descartes e pesca recreacional não são consideradas na estatística (Compagno *et al.*, 2005). A deficiência de dados de pesca em relação ao *G. cirratum* afeta diretamente a manutenção de estoques e ações para a conservação da espécie (FAO, 2020). Em decorrência disso, monitorar e avaliar sua estrutura populacional está entre as principais pesquisas prioritárias para a conservação da espécie no Brasil (Becerril-Garcia *et al.*, 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Determinar e avaliar a modificação na estrutura populacional do tubarão-lixá, *Ginglymostoma cirratum*, capturado pela frota artesanal de Fortaleza entre o período de 2006 a 2025.

2.2 Objetivos específicos

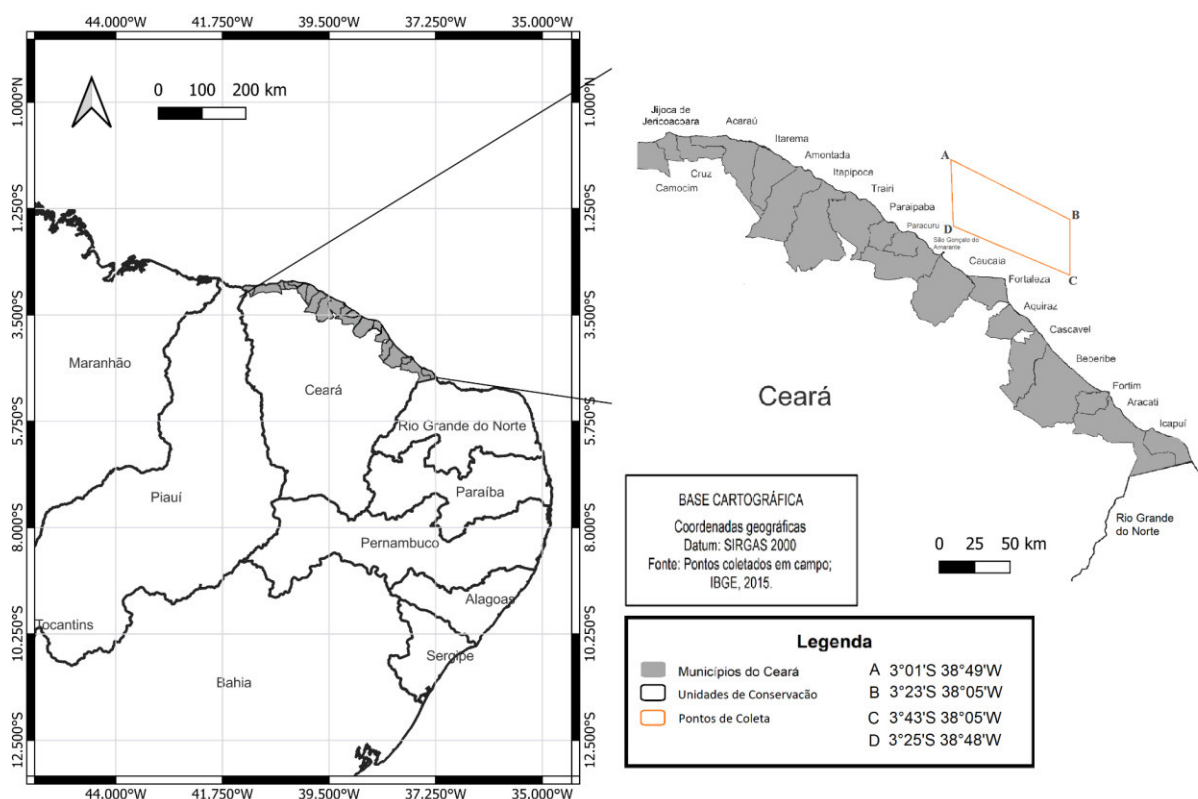
- Determinar e avaliar a frequência de ocorrência nos desembarques durante os períodos amostrados;
- Avaliar a variação de tamanho para os sexos durante os períodos;
- Estabelecer a proporção sexual entre macho e fêmea no desembarque;
- Determinar o percentual de captura para jovens e adultos de ambos os sexos.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas na enseada do Mucuripe, caracterizada como o principal ponto de desembarque pesqueiro da frota artesanal do Ceará (Menezes, 2019). A área de atuação das embarcações compreende desde o município de Paracuru, localizado no litoral Oeste, distando 90 km de Fortaleza até o Iguape (03°43'S 38°05'O; 03°23'S 38°05'O e 03°25'S 38°48'O; 03°01'S 38°49'O), litoral leste, 46 km de Fortaleza. As embarcações que capturam os tubarões-lixo, em sua maioria, são jangadas ou “lanchas” com no máximo 12 metros de comprimento. As viagens têm de um a seis dias de duração, podendo variar de acordo com o período sazonal (seco/chuvoso) e em decorrência dos defesos (Pinheiro *et al.*, 2023). Os espécimes são capturados por linha de mão (anzol), manzuás/viveiros (Santander-Neto *et al.*, 2011).

Figura 3. Mapa da área de captura dos indivíduos.



Fonte: Alice Frota (2025).

3.2 Coleta de dados

Os dados de 2006-2008, 2010-2011, 2015-2017 foram fornecidos por pesquisadores que realizaram amostragens anteriores no desembarque do Mucuripe. Assim, esta pesquisa utiliza dados obtidos ao longo de quatro períodos (P), sendo eles: (P1) 14/10/2006 a 25/10/2008, (P2) 30/10/2010 a 10/09/2011, (P3) 31/07/2015 a 03/06/2017 e (P4) 18/09/2022 a 19/01/2025. O esforço amostral em dias de cada período foi 102, 28, 97 e 35, respectivamente. As coletas ocorriam semanalmente, sendo mais comum as idas a campo aos finais de semana, visando o horário do desembarque (entre 3 e 7 horas da manhã).

Após o desembarque, os espécimes de tubarão-lixo foram expostos na faixa de praia para a sua comercialização. Os exemplares foram identificados segundo (Compagno, 1984) e biometrados com uma fita métrica em seu comprimento total (CT) quando eram desembarcados inteiros, com nadadeiras e cabeça, e pelo comprimento da inter-dorsal (ID) quando apenas a carcaça, sem nenhuma nadadeira, sem cabeça e sem víscera. Os animais que desembarcavam inteiros eram sexados considerando a presença do cláster.

Figura 4. Exemplares de tubarão-lixo desembarcados inteiros (a) e apenas carcaça (b) na Enseada do Mucuripe.



Fonte: Autora (2025).

3.3 Análise de dados

Os dados amostrados foram tabulados por períodos (2006-2008 (P1), 2010-2011 (P2), 2015-2017 (P3) e 2022-2025 (P4)). Os mesmos foram organizados por data de coleta, tamanho (comprimento total (CT) ou distância inter-dorsal (ID)) e sexo do exemplar. Os únicos dados correlacionando arte de pesca e profundidade na captura dos tubarões-lixá foram do último período amostrado (P4).

O comprimento total estimado das carcaças foi obtido a partir da distância inter-dorsal (ID) (Santander-Neto *et al.*, 2021). Utilizando a relação $CT = 12.606ID + 14.24$.

Para facilitar a comparação dos tamanhos ao longo dos períodos de amostragem, os dados de frequência de comprimento foram distribuídos considerando o mesmo número e amplitude das classes. Os sexos foram analisados por frequência relativa de cada período, mês e tamanho. A distinção entre jovens e adultos foi realizada com base no tamanho de primeira maturação sexual (L50), sendo ~227 cm para fêmeas e ~214 cm para machos (Castro, 2000). Para porcentagem geral de indivíduos machos e fêmeas jovens e adultos, considerou-se o L50 das fêmeas (~227 cm), para avaliar de uma forma mais conservadora.

Para avaliar os pressupostos de normalidade e homocedasticidade, foram utilizados os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Assim, os registros de comprimento/períodos, comprimento de macho ou fêmea/períodos, fase de vida (juvenil/adulto)/períodos foram comparados utilizando o teste de Kruskal-Wallis (H) e teste Dunn como post-hoc. As análises foram realizadas nos softwares PAST (HAMMER; HAPER; RYAN, (2001) e R versão 4.4.2, considerando o nível de significância de 0,05. Todos os gráficos foram plotados no software Rstudio versão 4.4.2.

4 RESULTADOS

Considerando os quatro períodos, equivalente a 262 dias de amostragem, foram avaliados 449 indivíduos (Tabela 1), sendo 124 (26,6%) machos, 136 (30,3%) fêmeas e 189 (42,1%) carcaças. A abundância média por dia de amostragem variou de 1,1 no P3 a 2,57 no P2 (Tabela 1), com o P2 apresentando o valor mais alto, a maior taxa de indivíduos amostrados por dia.

Tabela 1. Número de exemplares de tubarão lixa *Ginglymostoma cirratum* analisados e dias de amostragem por período, em duas décadas de monitoramento pesqueiro na praia do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

Período	Período de amostragem	N	Dias de amostragem	Abundância média /dias de amostragem (Média)
1	14/10/2006 - 25/10/2008	197	102	1,93
2	30/10/2010 - 10/09/2011	72	28	2,57
3	31/07/2015 - 03/06/2017	107	97	1,1
4	18/09/2022 - 19/01/2025	73	35	2,09

Fonte: Autora (2025).

O maior indivíduo amostrado foi uma fêmea com comprimento total de 274 cm, registrado no P1 (2006-2008), enquanto o menor foi um macho com 42,3 cm no P2 (2010-2011) (Tabela 2). A classe de tamanho com o maior número de espécimes foi 82-102 cm no P1 (2006-2008), representando cerca de 31% do total. Nos períodos P2 (2010-2011) e P4 (2022-2025), o destaque foi da classe 102-122 cm, enquanto no P3 (2015-2017) foi 122-142 cm (Gráfico 1). Apenas 3,1% dos indivíduos amostrados foram menores que 62-82 cm (Gráfico 1). Vale ressaltar que as classes dos extremos da distribuição foram registradas apenas no P1. Porém, ao considerar todos os comprimentos obtidos, foi verificado que a mediana do comprimento não variou significativamente entre os períodos ($H= 4,56$; $p= 0,2068$) (Tabela 2).

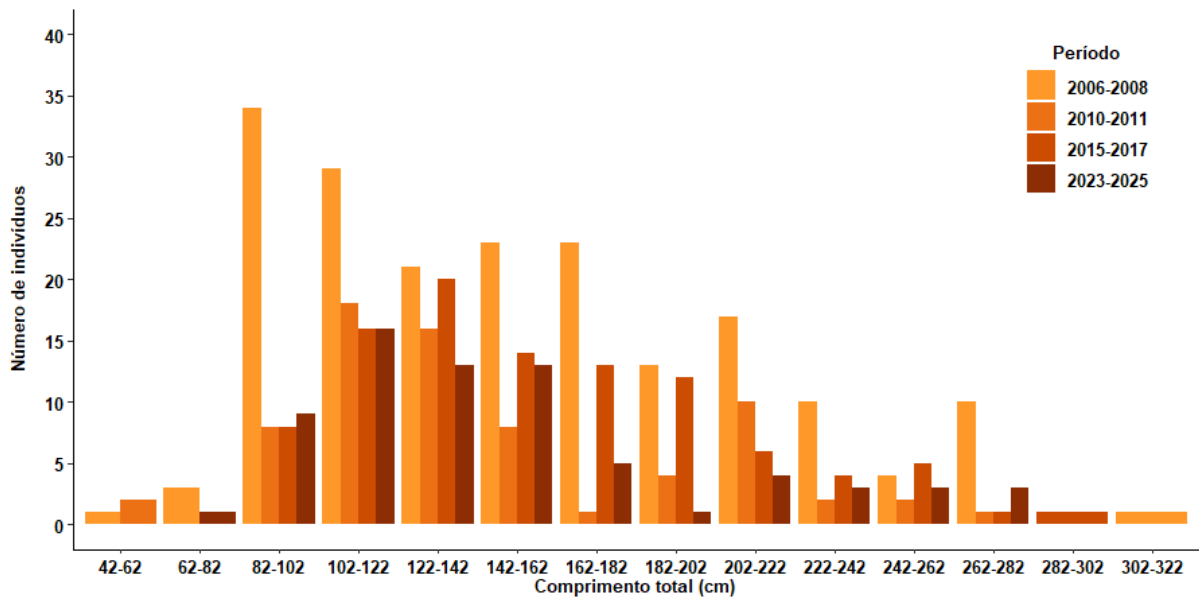
Tabela 2. Dados referentes ao comprimento, abundância por sexo e por carcaças de *Ginglymostoma cirratum* por período em duas décadas de monitoramento pesqueiro na praia do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

Dados de amostragem	2006 -2008	2010-2011	2015-2017	2022-2025
CT mín. (cm)*	60	110	83	92
CT máx. (cm)*	316,8	278,9	291,6	279
CT mín. (SD) (cm)	73 (fêmea)	42,3 (macho)	89 (fêmea)	70 (macho)
CT máx. (SD) (cm)	274 (fêmea)	253 (fêmea)	214 (macho)	253,7 (fêmea)
Mediana CT (cm)	149	130,25	151	140,3
Nº machos	53	24	21	26
Nº fêmeas	63	23	31	19
Nº carcaças*	81	25	55	28

Legenda: CT: comprimento total; SD: sexo definido; *: carcaça/sexo não registrado

Fonte: Autora (2025).

Gráfico 1. Número de exemplares amostrados de *Ginglymostoma cirratum* por classes de comprimento e por período em duas décadas de monitoramento pesqueiro na praia do Mucuripe, Fortaleza, Ceará .

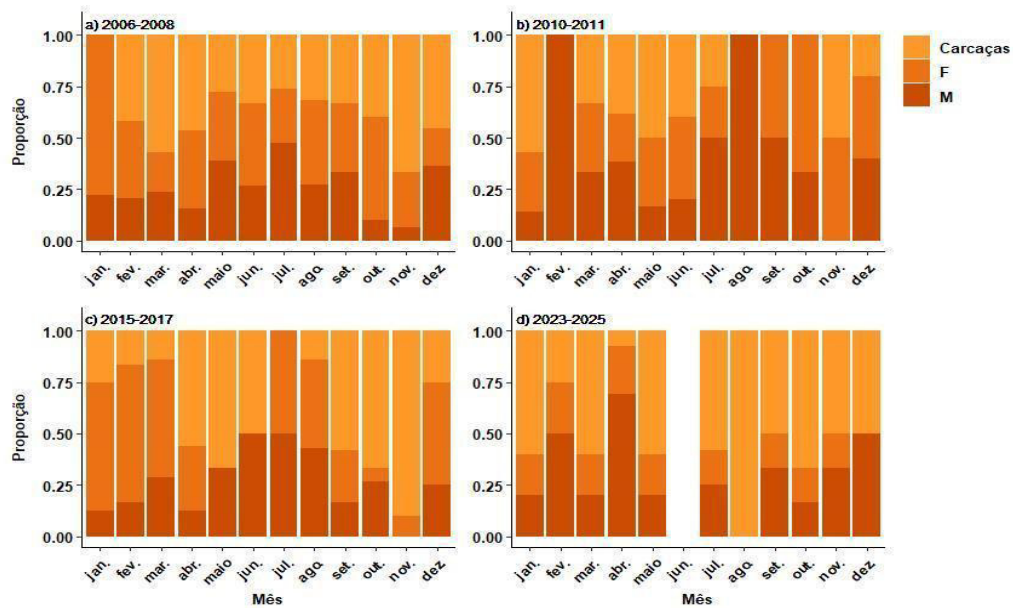


Fonte: Autora (2025).

Em todos os períodos, o número de espécimes avaliados como carcaça, foi superior àqueles desembarcados com as nadadeiras. Nos demais períodos a proporção sexual entre os espécimes classificados por sexo foi 1,18F:1M, 1F:1M, 1,47F:1M, 1F:1,36M nos períodos P1(2006-2008), P2(2010-2011), P3(2015-2017) e P4(2022-2025), respectivamente, mas essa

diferença não foi significativa (X^2 : 2,08; $p= 0,55$). Entretanto, vale pontuar que no período 2 (2010-2011), todos os exemplares amostrados em fevereiro e agosto eram machos, enquanto no período 4 (2022-2025), não foi possível determinar o sexo de nenhum espécime amostrado (Gráfico 2).

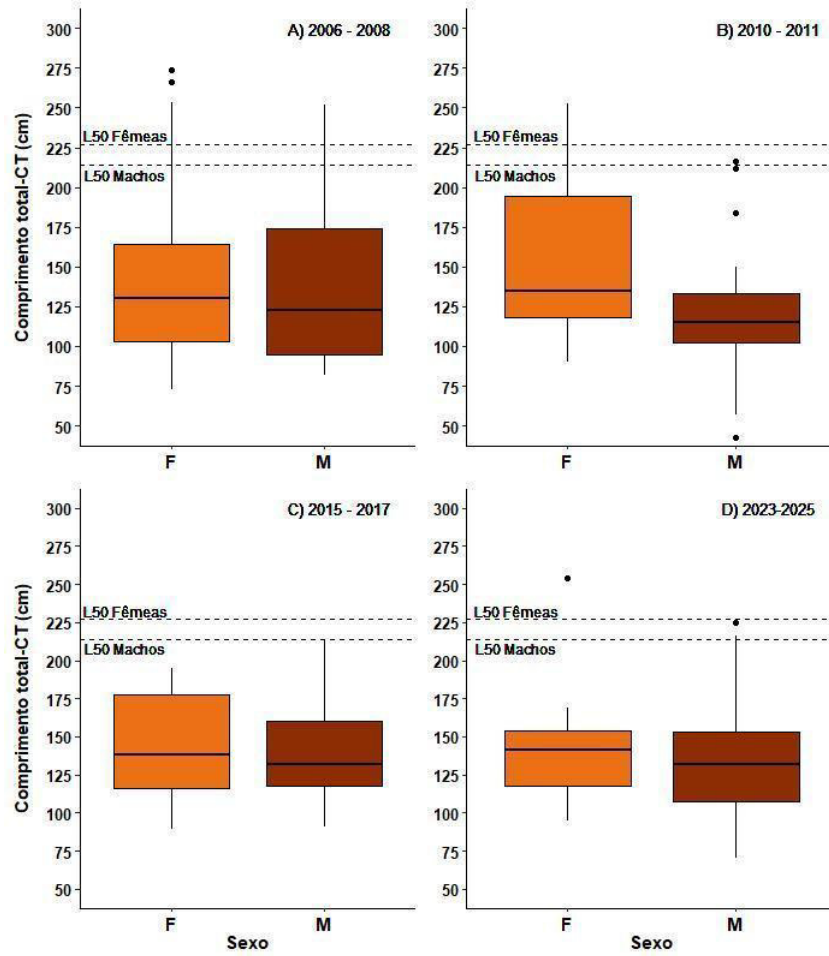
Gráfico 2. Proporção sexual/carcaças sazonal



Fonte: Autora (2025).

Na tabela 02 encontram-se a mediana e amplitude de tamanho por sexo e período. Tanto as fêmeas quanto os machos não apresentaram variação significativa no comprimento entre os períodos (H: 2,449; $p= 0,4845$ e H: 2,501; $p= 0,4751$, respectivamente). Dentre todas as fêmeas analisadas, apenas 10 eram adultas, ou seja, tinham atingido o tamanho de primeira maturação sexual (L50). Especificamente, seis foram observadas no P1- 2006-2008 e duas no P2-2010-2011, bem como P4- 2022-2025. Essa abundância foi superior nos machos ($n=12$), sendo observados quatro no P1 -2006-2008, dois no P2- 2010-2011 e no P3- 2015-2017 e quatro no P4- 2022-2025 (Gráfico 3). Considerando o valor mais alto do L50 (fêmeas), foi registrado que apenas 22 indivíduos sexados (8,46%) eram adultos.

Gráfico 3. Tamanho de fêmeas e machos jovens e adultos entre os 4 períodos



Fonte: Autora (2025).

5 DISCUSSÃO

Registrou-se tubarões-lixas em todos os meses entre os períodos amostrados, com exceção de junho do período 4. Como a espécie não é considerada migratória (Carrier, 1985; Carrier & Luer, 1990; Kohler et al., 1998, Castro & Rosa, 2005), a ausência pode ser explicada seja por um reduzido esforço amostral ou pela própria dinâmica local da pesca (Santander-Neto *et. al.*, 2011). Diante da ausência de dados de esforço de pesca, a captura por unidade de esforço não foi determinada, inviabilizando a realização de inferências e comparações entre os períodos quanto à declínio populacional (Hazin, *et al.*, 2007). Assim, o número de indivíduos amostrados foi considerado apenas como um parâmetro relativo ao esforço amostral. Entretanto, ressalta-se a viabilidade dos dados para determinar alguns aspectos da estrutura populacional da espécie, tais como a distribuição de comprimento e proporção sexual.

No âmbito de status de ameaça, o tubarão-lixas é classificado como vulnerável desde 2014 no Brasil e globalmente, desde 2019 pela IUCN (Carlson *et. al.*, 2021). Contudo, no Ceará, o tubarão-lixas permaneceu sendo capturado e frequentemente desembarcado na praia do Mucuripe (Feitosa, C.V. com. pes.). De fato, o *G. cirratum* é considerado um recurso pesqueiro, sendo comercializado na área de estudo há mais de duas décadas (Santander-Neto *et. al.*, 2011). Dados pretéritos obtidos de 2019 a 2023, apontam o tubarão-lixas como o mais frequente nos desembarques pesqueiros do Ceará (Gonçalves-Neto *et al.*, 2024), fato inalterado nas amostragens entre 2023 e 2025. Mesmo diante do declínio populacional da espécie, o Ceará destaca-se quanto à abundância do tubarão-lixas (Pinheiro *et al.*, 2023).

Somado a isso, observou-se uma maior representatividade de carcaças nas amostras em todos os períodos. A atividade de eviscerar o animal ainda no mar costuma ser realizada para otimizar espaço nas jangadas/lanchas, mas também como forma de descaracterização do pescado (Nascimento *et. al.* 2017). Tais registros demonstram a negligência do Governo no âmbito da fiscalização (Gonçalves-Neto *et al.*, 2021). Devido ao seu status vulnerável, a espécie foi inserida na lista nacional de espécies ameaçadas em 2014, permanecendo desde então. Portanto, sua captura é proibida pela Portaria MMA 445/2014.

A inclusão de espécies em listas vermelhas deve-se principalmente ao declínio populacional, onde, no caso dos tubarões, a pesca é considerada o impacto mais severo (Bornatowski *et al.*, 2018). A resposta a esse impacto é visualizada no comprimento das

espécies capturadas, que tende a diminuir com a intensidade e frequência de captura (Fonteles-Filho, 2011). Os indivíduos mais frequentes estavam na classe de 82-102 cm, sendo a média entre os quatro períodos de CT foi 138,8, valor menor quando comparado à média de indivíduos no Atol das Rocas (CT médio= 150,1 cm). Entretanto, sabe-se que o Atol das Rocas é uma reserva biológica onde as populações estão estabilizadas pela ausência de captura (Bettcher *et al.*, 2023). Por fim, apesar do comprimento ser menor, o que já se era esperado, a frequência desses animais no desembarque não sofreu mudanças significativas nessas quase duas décadas.

A proporção de machos e fêmeas diferiu numericamente, nos períodos estudados, apenas em três períodos houve uma porcentagem maior de fêmeas registradas, o que condiz com estudos anteriores na área amostrada e outras regiões com populações de tubarões-lixia (Santander-Neto *et al.* 2011, Ferreira *et al.* 2013, Afonso *et al.* 2014, Garla *et al.* 2016).

Apenas no período 4 a quantidade de machos foi superior à de fêmeas (1,36M:1F). Entretanto, há três hipóteses para esse resultado. Pode ser que as carcaças com CT estimado pela ID representaram indivíduos de maior porte que os machos registrados, podendo ter tido uma maior quantidade de fêmeas, mas em decorrência da evisceração não foi possível identificar o sexo. Por outro lado, o aumento da proporção de machos no último período amostrado pode estar refletindo em alterações temporais na razão sexual (Bettcher *et al.*, 2023). Reforçando a segunda hipótese, foi registrado um aumento significativo na captura de indivíduos machos entre os meses de outubro e março em Recife-PE (Ferreira *et al.*, 2013), já no Atol das Rocas, a maior porcentagem de machos foi registrada em maio (Castro & Rosa 2005). As fêmeas, em outras regiões estudadas, dão preferência a águas mais rasas (Afonso *et al.* 2016), podendo repetir esse comportamento na área de estudo. Entretanto, como não se tem dados da dinâmica de pesca (e.g. profundidade, arte de pesca, localização precisa), torna-se inviável, no momento, confirmar essas suposições.

Quanto à proporção de carcaças quando comparadas a indivíduos sexados, nota-se um aumento significativo nos dois últimos períodos. Esse aumento da descaracterização do pescado antes de desembarcar pode ocorrer devido a (1) eventos de fiscalização na área do desembarque pesqueiro, (2) preservação do pescado para ser comercializado e (3) comercialização de forma fraudulenta da carne do tubarão-lixia. Na Bahia, essa atividade acontece quando a carne do tubarão-lixia é incorporada a pratos processados e recebem o título de outros pescados (e.g. “copinhos de caranguejo”, filés de abadejo e arabaiana) (Nascimento, *et al.*, 2017).

A mediana do tamanho de machos e fêmeas não diferiu significativamente entre os períodos amostrados. Entretanto, a maioria dos indivíduos capturados eram juvenis e estavam abaixo do seu L50= ~227 cm para fêmeas e ~214 cm para machos (Castro, 2000). Fato este que ocorre desde o primeiro período estudado (2006-2008) e perdura até o último (2022-2025).

Quanto às fêmeas, o menor e maior tamanho capturado foi de 73 cm e 274 cm, respectivamente, ambos no P1. Em 2023, foi notificado o maior CT para uma fêmea de tubarão-lixo no Atol das Rocas, 321,6 cm (Bettcher *et al.*, 2023). O tamanho médio entre os 4 períodos foi 138,8 cm, bem abaixo do seu tamanho de primeira maturação sexual. Apesar de muitos juvenis na área de estudo, não houve o registro de nenhuma fêmea neonato nos 4 períodos. Apenas no primeiro período (2006-2008), houve o registro de uma fêmea grávida (CT= 274 cm). No terceiro período, nenhuma fêmea capturada estava acima do seu L50. Em relação aos machos, o menor tamanho registrado foi de 42,3 no P2 e o maior 252 cm no P1. O tamanho médio entre os 4 períodos foi de 137,8 também abaixo do seu L50.

Sabe-se que o tubarão-lixo, apesar de seu status de ameaça ser vulnerável, nacionalmente e internacionalmente, e sua pesca ser majoritariamente de indivíduos jovens, continua sendo abundante no litoral do Ceará (Santander-Neto, 2011). É notório como em outros grupos o tamanho de L50 tem sido atualizado de acordo com status de ameaça da espécie (Mattos and Pereira, 2002; Hoffmayer *et al.* 2013) Esse fato seria de suma importância para categorizar melhor a população em estudo. Tendo em vista que os espécimes continuam sendo capturados abaixo do seu tamanho de primeira maturação sexual, mas sua frequência não diminuiu no decorrer dos períodos estudados. Sabe-se que o tubarão-lixo, apesar de seu status de ameaça ser vulnerável nacionalmente e internacionalmente, continua sendo abundante no litoral do Ceará (Santander-Neto, 2011).

6 CONCLUSÃO

A espécie de tubarão-lixo foi amostrada em determinados períodos ao longo de duas décadas. Até o momento não afetou sua estrutura populacional, porém há questões de hereditariedade e ainda não foi estimado em quanto tempo essas modificações podem ocorrer. Esse resultado deve ser visto com cautela, tendo em vista que a maioria dos indivíduos amostrados eram jovens e desembarcados como charutos, o que inviabiliza pesquisas mais refinadas sobre proporção sexual.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ceará comporta uma população de indivíduos majoritariamente jovens. Necessita de um maior zelo e fiscalização tendo em vista que a espécie é proibida de ser capturada. Pode-se tornar um lugar essencial para mais pesquisas e ações conservadoras para a sustentabilidade da população local.

As fêmeas, desde o primeiro período, são as mais atingidas pela pesca artesanal no Ceará. Fato que pode ter ligação com o seu maior porte e sua preferência por ambientes mais rasos.

É de suma importância a atualização do L50 para a espécie, levando em consideração que a maioria dos indivíduos sexados capturados estavam abaixo do tamanho de primeira maturação sexual.

A frequência não variou e sua estrutura populacional não foi alterada, entretanto não há dados de CPUE para confirmar a abundância da espécie no local de estudo. Deve-se obter informações para dar continuidade e aprofundar as pesquisas de biologia populacional da espécie no Ceará.

Os elasmobrânquios, devido suas características intrínsecas, são mais susceptíveis à sobrepesca e vulneráveis a alcançar extremos status de ameaças. É necessário um monitoramento pesqueiro mais eficiente, em pescarias de cunho industrial e artesanal para gerar ações de conservação para as espécies.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. S., ANDRADE, H. A. & HAZIN, F. H. V. (2014). **Structure and dynamics of the shark assemblage off Recife, Northeastern Brazil.** *PLoS ONE*, 9(7). Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0102369>. Acesso em 26 de fev 2025
- AFONSO, A. S., CANTARELI, C. V., LEVY, R. P. & VERAS, L. B. (2016). **Evasive mating behaviour by female nurse sharks, *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788), in an equatorial insular breeding ground, 14(December).** Disponível em: <http://doi.org/10.1590/19820224-20160103>
- BETTCHER, V. B.; SANTOS, L. N.; BERTONCINI, A. A.; SILVA, M. B.; CASTRO, A. L. F. **Evidence of the Atlantic Nurse Shark (*Ginglymostoma cirratum*) population shrink in Rocas Atoll, Southwestern Atlantic.** *Aquatic Conservation (Online)*, v. 33, p. 1-8, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aqc.3975>. Acesso em: 22 de fev 2025
- BIGELOW, H. B., & SCHROEDER, W. C. (1948). **Fishes of the Western North Atlantic. Part 1. Lancelets, cyclostomes, and sharks.** *Mem. Sears Found. Mar. Res.*, New Haven, 576 pp. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1438498>. Acesso em 27 fev 2024
- BORNATOWSKI, H.; BRAGA, R. R.; BARRETO, R. P. **Elasmobranchs Consumption in Brazil: Impacts and Consequences.** *Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America: Technological Innovation and Conservation*, v. 22, p. 251-262, 2018. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-56985-7_10.
- CARRIER, J.C. 1985. **Nurse sharks of Big Pine Key: comparative success of three types of external tags.** *J. Fl. Acad. Sci.*, 48: 146-154. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/24319833>. Acesso em: 09 de fev 2024
- CARRIER, J.C. & LUER, C.A. 1990. **Growth rates in the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*.** *Copeia* 1990: 686-692. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1446435>. Acesso em: 12 de fev 2024
- CASTRO, A.L.F & ROSA, R.S. 2005. **Use of natural marks on population estimates of the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, at Atol das Rocas Biological Reserve, Brazil.** *Environ. Biol. Fish.*, 72: 213-221. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225876299_Use_of_natural_marks_on_population_estimates_of_the_nurse_sharkGinglymostoma_cirratum_at_Atoll_das_Rocas_Biological_Reserve_Brazil. Acesso em: 23 de fev 2025
- CASTRO, J. I. (2000). **The biology of the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, off the Florida east coast and the Bahama Islands.** *Environ. Biol. Fishes*, 58(1), 1-22. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226435233_The_Biology_of_the_Nurse_Shark_Ginglymostoma_cirratum_Off_the_Florida_East_Coast_and_the_Bahama_Islands. Acesso em: 27 fev 2024

CARLSON, J., CHARVET, P., BLANCO-PARRA, MP, BRIONES BELL-LLLOCH, A., CARDENOSA, D., DERRICK, D., ESPINOZA, E., HERMAN, K., MORALES-SALDAÑA, J.M., NARANJO-ELIZONDO, B., PÉREZ JIMÉNEZ, J.C., SCHNEIDER, E.V.C., SIMPSON, N.J., TALWAR, B.S., POLLOM, R., PACOUREAU, N. & DULVY, N.K. 2021. *Ginglymostoma cirratum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T144141186A3095153. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T144141186A3095153.en>. Acesso em 23 mar 2024

EBERT, D. A., DANDO, M., & FOWLER, S. (2021). *Sharks of the world: a complete guide*. Princeton University Press. Disponível em: Acervo pessoal. Acesso em: 27 fev de 2024

FAO. (2020). *The state of world fisheries and aquaculture. Sustainability in action*. Roma. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/fao-flagship-publications/the-state-of-world-fisheries-and-aquaculture/en>. Acesso em: 9 de fev de 2024

FERREIRA, L. C., AFONSO, A. S., CASTILHO, P. C. & HAZIN, F. H. V. (2013). *Habitat use of the nurse shark, Ginglymostoma cirratum, off Recife, Northeast Brazil: A combined survey with longline and acoustic telemetry*. *Environmental Biology of Fishes*, 96(6), 735–745. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10641-012-0067-5>. Acesso em 25 de fev 2025

FONTELES-FILHO, A. A. *Oceanografia, Biologia e Dinâmica Populacional de Recursos Pesqueiros*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

GADIG, O. B. F.; ROSA, R. S. *Diversidade de Peixes Cartilaginosos do Brasil*. In: Kotas, J. E. et al. (org.). *PAN Tubarões: Primeiro Ciclo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção*. Brasília: ICMBio/CEPSUL, 2023. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/livros_digitais/Biodiversidade/Livro_Pan_Tubar%C3%B5es_2023_vfinal_23_digital_compacto_compressed_1.pdf

GARLA, R. C., et al. (2008). *Fernando de Noronha as an insular nursery area for lemon sharks, Negaprion brevirostris, and nurse sharks, Ginglymostoma cirratum, in the equatorial western Atlantic Ocean*. *JMBA2 - Biodiversity Records*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/231883042_Fernando_de_Noronha_as_an_insular_nursery_area_for_lemon_sharks_Negaprion_brevirostris_and_nurse_sharks_Ginglymostoma_cirratum_in_the_equatorial_western_Atlantic_Ocean. Acesso em: 09 de fev 2024

GARSTANG, W. 1900. *The impoverishment of the sea*. J. Mar. Biol. Assoc., 6: 1-69.

GONÇALVES-NETO, José Belquior; CASTRO-GUTIÉRREZ, Jairo; DOMÍNGUEZ-BUSTOS, Ángel Rafael; CABRERA-CASTRO, Remedios; CHARVET, Patricia; FARIA, Vicente Vieira. *Using social media image to identify threatened elasmobranch species caught by a small-scale fishery in a data-poor area*. *Ocean & Coastal Management*, v. 254, p. 107202, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096456912400187X>. Acesso em: 25 de fev 2025

HAZIN, F. H. V.; HAZIN, H. G. ; TRAVASSOS, Paulo Eurico Pires Ferreira . *CPUE and catch trends of shark species caught by Brazilian longliners in the Southwestern Atlantic*

Ocean. Collective Volume of Scientific Papers - International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, v. 60, p. 636-647, 2007. Disponível em: [/https://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV060_2007/n_2/CV060020636.pdf](https://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV060_2007/n_2/CV060020636.pdf)

HOFFMAYER, E. R.; Driggers, W. B.; Jones, L. M.; Hendon, J. M.; Sulikowski, J. A. 2013. **Variability in the Reproductive Biology of the Atlantic Sharpnose Shark in the Gulf of Mexico.** *Mar. Coast. Fish.*, 5: 139–151pp.

KOHLER, N.E., CASEY, J.G. & TURNER, P.A. 1998. NMFS Cooperative Shark Tagging Program, 1962-93: an atlas of shark tag and recapture data. *Mar. Fish. Rev.*, 60: 1-87.

LASSO, C. A., ROSA, R. S., MORALES-BETANCOURT, M. A., GARRONE-NETO, D., & CARVALHO, M. R. (2016). **Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica. Parte II. Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina.** *Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia*, XV. Bogotá, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 435p. Disponível em: https://www.academia.edu/31064142/Rayas_de_agua_dulce_Potamotrygonidae_de_Suram%C3%A9rica_Parte_II_Colombia_Brasil_Per%C3%BA_Bolivia_Paraguay_Uruguay_y_Argentina. Acesso em: 09 de fev 2024

MAGRIS, R. A., et al. (2021). **A blueprint for securing Brazil's marine biodiversity and supporting the achievement of global conservation goals.** *Diversity and Distributions*, 27(2), 198-215. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ddi.13183>. Acesso em: 09 de fev 2024

MENEZES, C. R. et al. **Diagnóstico da pesca artesanal na área de influência do Porto do Mucuripe, em Fortaleza (CE): subsídios à gestão pesqueira regional.** *Sistemas & Gestão*, v.14, n. 3, p. 279-290, 2019. Disponível em: <https://revistasg.uff.br/sg/article/view/1586>. Acesso em: 12 fev. 2025

Mattos, S. M. G.; Pereira, J. A. 2002. **Parametros de crescimento do tubarao rabo seco *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861), no litoral do Estado de Pernambuco, Brasil.** *Arq.de Cienc. Mar.* 35: 57–66pp.

NASCIMENTO, D. M., et al. **Commercial relationships between intermediaries and harvesters of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in the Mamanguape River estuary, Brazil, and their socio-ecological implications.** *Marine Policy*. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800916302609>. Acesso em: 27 de fev 2024

PARTON, K. J., DOHERTY, P. D., PARRISH, M., SHEARER, P., MYRICK, K., SHIPLEY, O. N., & GALLAGHER, A. J. (2023). **Opportunistic camera surveys provide insight into discrete foraging behaviours in nurse sharks (*Ginglymostoma cirratum*).** *Environ Biol Fish.* Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10641-022-01366-x>. Acesso em: 12 de fev 2024

PINHEIRO, W. M. et al. **Size and sex composition of three carcharhiniform sharks landed by a coastal artisanal fleet from the northeastern coast of Brazil.** *Neotropical Ichthyology*,

v. 21, n. 02, p. e230005, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ni/a/xBkQWZBn3kgNVbQqTHyTzcB/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

ROSA, R. S., et al. (2006). *Ginglymostoma cirratum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T60223A12325895. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T60223A12325895>. Acesso em: 27 fev 2024.

SANTANDER-NETO, J., et al. (2011). 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*, 91(6), 1193–1196. <https://doi.org/10.1017/S0025315410001293>. Acesso em: 10 de jan 2024

WARD-PAIGE, C. A., et al. (2010). Large-scale absence of sharks on reefs in the greater-Caribbean: A footprint of human pressures. *PLoS ONE*, 5(8). Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011968>. Acesso em: 10 de jan 2024

WEIGMANN, S. (2016). Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology*, 88(3), 837-1037. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfb.12874>