



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

ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE TUBARÕES-LIXA (*Ginglymostoma cirratum*) CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL DA ENSEADA DO MUCURIBE NO ESTADO DO CEARÁ.

JONES SANTANDER NETO

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

**FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL
DEZEMBRO/2008**

COMISSÃO EXAMINADORA:

**Prof. Manuel Antonio de Andrade Furtado Neto, Ph.D.
Orientador/Presidente**

**Eng^a. de Pesca Alessandra Cristina da Silva, M.Sc
Membro**

**Eng. de Pesca Marcelo Augusto Bezerra, M.Sc
Membro**

VISTO:

**Prof. Moisés Almeida de Oliveira, D.Sc
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca**

**Prof. Raimundo Nonato de Lima Conceição, D.Sc
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca**

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)

S223e Santander Neto, Jones.

Estrutura da população de tubarões-lixia (*Ginglymostoma cirratum*) capturados pela frota artesanal da enseada do Mucuripe no estado do Ceará / Jones Santander Neto. – 2008.
25 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2008.

Orientação: Prof. Dr. Manuel Antonio de Andrade Furtado Neto.

1. Tubarões-Lixa(Peixe) - Estrutura da População. I. Título.

CDD 639.2

Dedico este trabalho a minha mãe,
uma grande guerreira.

“A bad day on the water
is better than a good day at work”
(autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

A minha mãe que durante todo esse tempo financiou o meu trabalho e nunca me fez sentir culpado por isso.

Ao meu pai que sempre achou muito interessante tudo que fiz e sempre me incentivou.

A Renata Akemi por tantas vezes me ajudar quando tive problemas com as análises estatísticas, bem como pelo companheirismo na jornada e acompanhamento em amostragens.

Ao Leonardo Silveira por ter me acompanhado em todas as amostragens e sem o qual este trabalho seria impossível pra mim.

Ao Bruno Jucá por me ajudar nas amostragens e pela parceria e afinidade neste trabalho e em outros que virão.

Ao Dr. Vicente Faria por me orientar e me considerar um parceiro neste e em outros trabalhos.

Ao Dr. Manuel Furtado por permitir a minha entrada no Grupo de Estudos de Elasmobrânquios (ELACE) e aceitar o desafio da minha orientação.

Aos Professores Silvana Saker, Tito Lotufo e Marcelo Sá por muito terem contribuído com a minha formação e por serem exemplos de professores dedicados ao ensino.

Aos membros do ELACE, Thiago Holanda, Francisco Nascimento, Iury de Melo, Camilla Félix, Karina Andrade e Thiago Teixeira pela convivência e afinidade nos estudos de elasmobrânquios.

A todos meus colegas de turma e de curso que durante toda essa jornada me ensinaram alguns valores que me esforço a seguir. Em especial: Mayra Vettorazi, Elana Carolina, Éwerton Garcia, Rubens Oliveira e Tiago Carvalho.

E por fim, aos pescadores e marchantes que foram os personagens principais, sempre ensinando e ajudando no que lhes era possível. Sem citar nomes, declaro que todos foram essenciais.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	03
2.1. Área de estudo.....	03
2.2. Amostragem.....	04
2.3. Análise de dados.....	05
3. RESULTADOS.....	06
3.1. Abundância.....	06
3.2. Proporção sexual.....	06
3.3. Incidência da pesca.....	08
3.4. Sazonalidade de ocorrência.....	11
4. DISCUSSÃO.....	12
4.1. Abundância.....	12
4.2. Proporção sexual.....	13
4.3. Incidência da pesca.....	13
4.4. Sazonalidade de ocorrência.....	14
5. CONCLUSÕES.....	15
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
7. REFERÊNCIAS.....	16

RESUMO

O tubarão-lixo, *Ginglymostoma cirratum*, é uma espécie bentônica que ocorre predominantemente em águas tropicais e subtropicais da plataforma continental e ilhas oceânicas. O status de conservação do tubarão-lixo no Brasil é “ameaçado” de extinção. Apesar da proibição de sua captura, por lei federal, o tubarão-lixo tem sido uma das espécies de tubarões mais capturadas pela frota da enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará. O desembarque de tubarões-lixo capturados pela frota pesqueira artesanal da enseada do Mucuripe, no Ceará, foi monitorado semanalmente entre novembro de 2006 e outubro de 2008. Os exemplares foram sexados e medidos quanto ao comprimento total (CT) e distância interdorsal (ID). Para saber se machos e fêmeas diferiram estatisticamente na relação IDxCT foi utilizado a estatística ‘w’ ($p < 0,05$) de comparação de retas. Foram registrados um total de 189 tubarões-lixo desembarcados, sendo 116 animais inteiros e 73 carcaças. Dentre os indivíduos inteiros, 63 eram fêmeas e 53 eram machos (1,19♀:1♂). Quanto maior a classe de comprimento, maior foi o número de carcaças em relação ao número total de indivíduos da classe. Dados de machos e fêmeas foram agrupados, obtendo-se a equação: $CT = 12,606ID + 14,24$ ($n=101$; $R^2=0,9505$), para avaliar o CT dos indivíduos a partir da carcaça. A pesca incidiu em todas as classes de comprimentos a partir de 60 cm de CT, com média de CT igual a $155,7 \pm 28,1$ cm. Quanto a sazonalidade da abundância numérica e média de CT, o desembarque de tubarões-lixo não apresentou diferenças ao longo dos meses. Apesar de proibida a captura do tubarão-lixo, o mesmo vem sendo capturado com frequência.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa indicando a área de pesca onde a frota artesanal capturou os exemplares de tubarão-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.....	03
Figura 2. Medidas morfométricas realizadas nos exemplares de tubarão-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE.	04
Figura 3. Exemplar inteiro (A) e em forma de carcaça (B) de tubarão-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE.	06
Figura 4. Proporção de fêmeas e machos nas classes de Comprimento Total (CT) de tubarão-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08...	07
Figura 5. Embriões de tubarão-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , provenientes de uma fêmea com 253 cm de CT desembarcada na enseada do Mucuripe, Fortaleza (CE), em agosto de 2008.....	08
Figura 6. Proporção de carcaças em relação ao número total de tubarões-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , de cada classe de comprimento total (CT), desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.....	09
Figura 7. Relação entre Comprimento Total (CT) e Distância Interdorsal (ID), para sexos agrupados de tubarões lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.....	10
Figura 8. Distribuição das classes de comprimento total (CT) de tubarão-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.....	11
Figura 9. Variação mensal do número de indivíduos de tubarões-lixia, <i>Ginglymostoma cirratum</i> , por dia de amostragem, com indicação do CT médio/variância, desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre de novembro/2006 e outubro/2008.....	12

ESTRUTURA POPULACIONAL DE TUBARÕES-LIXA (*Ginglymostoma cirratum*) CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL DA ENSEADA DO MUCURIBE NO ESTADO DO CEARÁ.

Jones Santander Neto

1. INTRODUÇÃO

Os tubarões e raias (elasmobrânquios) constituem um recurso pesqueiro suscetível a sobrepesca devido às suas características biológicas que incluem: crescimento lento, alta longevidade, maturação sexual tardia e baixa fecundidade (HOLDEN, 1974; MYERS e WORM, 2003; MYERS et al. 2007). Dessa forma, as capturas de tubarões e raias devem ser acompanhadas e avaliadas com o intuito de garantir a sustentabilidade do recurso.

Para efeito de manutenção de estoques de peixes em geral, a estatística pesqueira mundial tem se mostrado deficiente, pois relata apenas a biomassa do recurso que foi capturado ignorando as flutuações nas classes de comprimento total dos indivíduos, o que pode causar uma falsa idéia de sanidade do estoque, devido à estabilidade da captura. Globalmente, a estatística de captura de tubarões e raias, tem revelado, ainda hoje, dados subestimados, uma vez que muitos pontos de desembarque não reportam a sua produção, principalmente referentes à pesca artesanal e ignoram a pesca incidental, descartes e pesca recreacional (COMPAGNO et al., 2005).

O tubarão-lixia (*Ginglymostoma cirratum*) é uma espécie bentônica que ocorre predominantemente em águas tropicais e subtropicais da plataforma continental e ilhas oceânicas (CASTRO, 2000). A distribuição dessa espécie no Atlântico Oeste é desde o Sul do Brasil ao Estado da Carolina do Norte, nos EUA (COMPAGNO et al., 2005).

O status de conservação do tubarão-lixia no mundo encontra-se com deficiência de dados segundo a IUCN (ROSA et al., 2006). No Brasil, esta espécie

foi incluída no Anexo I da Instrução Normativa nº05 do Ministério do Meio Ambiente (IN nº05 - MMA, 2004), sendo considerada espécie “ameaçada de extinção”. Segundo a IN nº05, espécies ameaçadas de extinção são:

“aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo”.

Ainda segundo a IN nº 05:

“As espécies consideradas ameaçadas de extinção constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa estão proibidas de serem capturadas, nos termos da legislação em vigor, exceto para fins científicos, mediante autorização especial do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA.”

Apesar da proibição Federal de sua captura, o tubarão-lixas tem sido uma das espécies de tubarões mais capturadas pela frota da enseada do Mucuripe, Fortaleza, Ceará (ARTHAUD, 1999). De um modo geral, tem sido observado um crescente interesse no Estado do Ceará pela carne de tubarão em decorrência da depleção de outros estoques pesqueiros.

O tubarão-lixas, no Brasil, é mencionado em muitos trabalhos sobre fauna e, embora amplamente distribuído ao longo da costa brasileira, existe pouca informação disponível sobre aspectos básicos de sua biologia (GILBERT, 1900; MIRANDA-RIBEIRO, 1923; FOWLER, 1941; ROCHA, 1948; SADOWSKY, 1967; CADENAT & BLACHE, 1981; LESSA, 1986; FURTADO-NETO et al., 1989; SOTO, 2001; CASTRO & ROSA, 2005).

O presente estudo teve por objetivo estudar a estrutura populacional do tubarão-lixas, *Ginglymostoma cirratum*, capturado pela frota artesanal da Enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, através do conhecimento dos seguintes aspectos: (a) Abundância; (b) Proporção sexual; (c) Incidência da pesca; (d) Sazonalidade de ocorrência.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Segundo FREITAS (2000), que realizou uma caracterização da área de atuação da frota artesanal sediada na enseada do Mucuripe em Fortaleza (CE), a área de abrangência da frota se estende desde o Município de Paracuru até o Município de Iguape ($03^{\circ}43' S$ e $038^{\circ}05' W$ / $03^{\circ}23' S$ e $038^{\circ}05' W$ / $03^{\circ}25' S$ e $038^{\circ}48' W$ / $03^{\circ}01' S$ e $038^{\circ}49' W$) (Figura 1). Na região de estudo, a captura de tubarões-lixia foi feita por embarcações à vela (jangadas) operando, principalmente, com linha de mão, em profundidades que variam de 10 a 120 m.

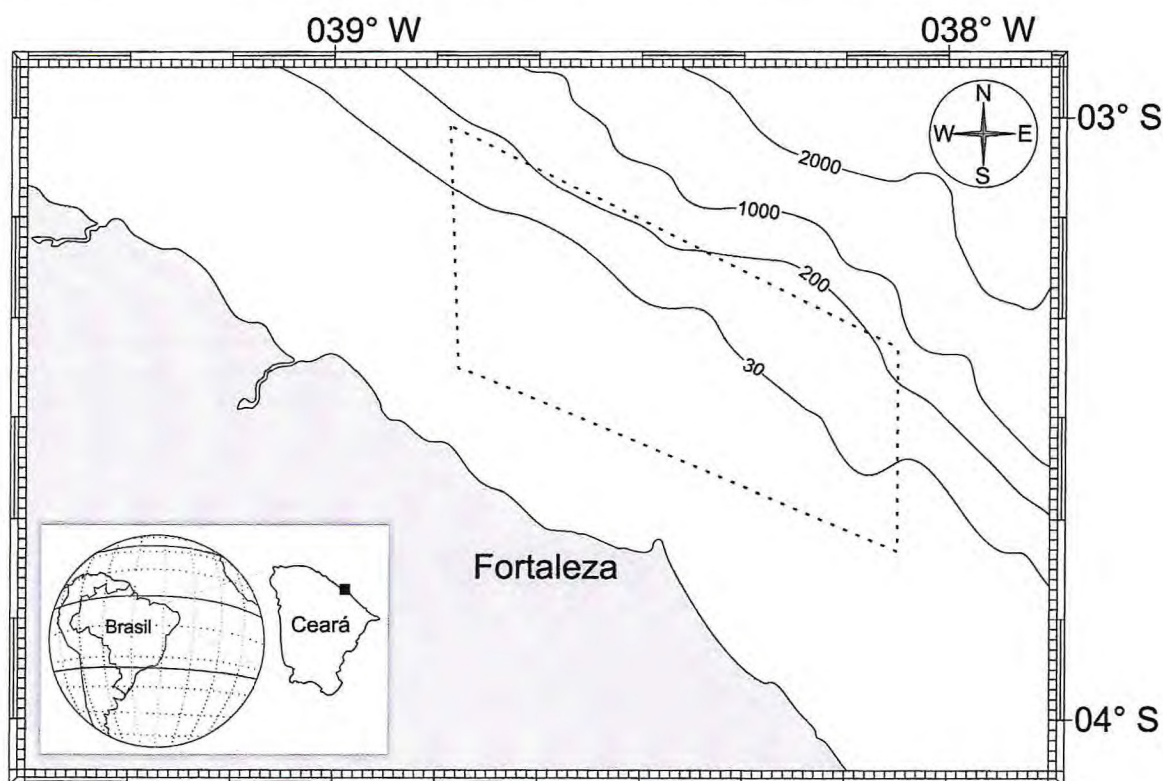
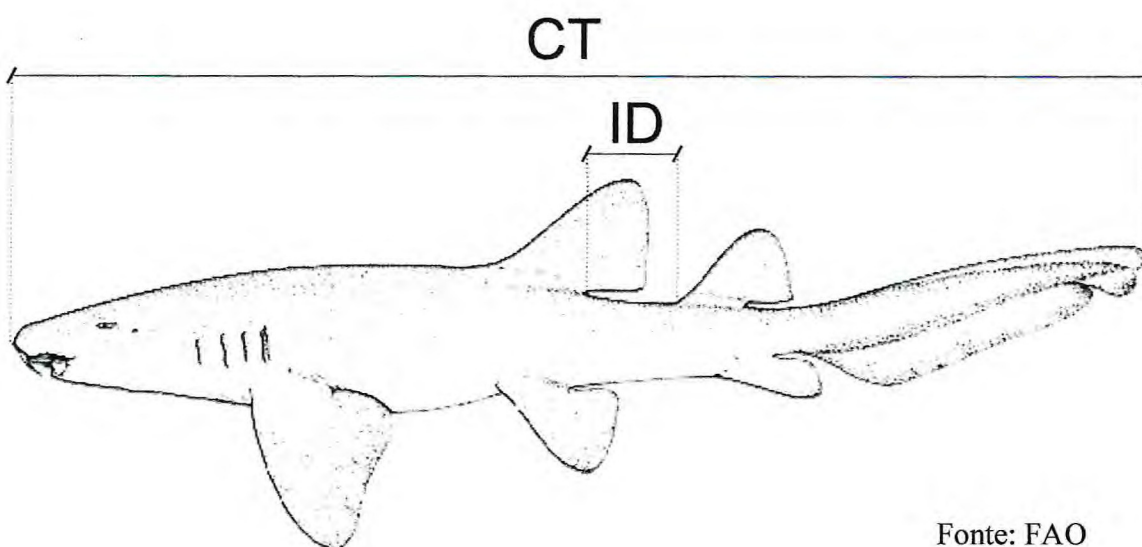


Figura 1. Mapa indicando a área de pesca onde a frota artesanal capturou os exemplares de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.

2.2. Amostragem

Foram realizadas amostragens semanais de tubarões-lixia entre novembro de 2006 e outubro de 2008, totalizando 102 dias de acompanhamento de desembarques. As amostragens eram realizadas entre sexta e domingo, sendo estas principalmente aos sábados. Os espécimes foram identificados segundo COMPAGNO (1984). Os exemplares capturados pelos pescadores eram desembarcados inteiros ou já como carcaças (descabeçados, eviscerados e sem nadadeiras). Os animais eram então expostos na areia de praia para comercialização. Neste momento, com a permissão do pescador, cada exemplar inteiro era sexado através de caracteres externos (presença ou ausência de órgãos copuladores, cláspers). Os exemplares eram ainda medidos quanto ao comprimento total (CT, em cm) e distância interdorsal (ID, em cm), utilizando-se fita métrica. Exemplares já desembarcados como carcaças foram medidos apenas quanto a ID (Figura 2). Não foi possível identificar o sexo dos exemplares desembarcados como carcaças.



Fonte: FAO

Figura 2. Medidas morfométricas realizadas nos exemplares de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE.

2.3. Análise de dados

As análises estatísticas realizadas neste trabalho foram feitas através do software SysEAPRo 1.0, versão beta.

As possíveis diferenças ao longo dos meses na proporção entre machos e fêmeas foi avaliado por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Para avaliar o estágio de maturidade de tubarões-lixia, incluindo o tamanho de nascimento, foi adotado o critério proposto por CASTRO (2000).

Para saber se machos e fêmeas diferiram estatisticamente na relação IDxCT foi utilizado a estatística 'w' ($p < 0,05$) de comparação de retas, que utiliza a distribuição de qui-quadrado.

Para saber se os comprimentos totais de machos e fêmeas diferiram estatisticamente, foi utilizado o teste "t" de Student ($p < 0,05$) para comparação de médias (MENDES, 1999).

Foi utilizada a estatística descritiva quanto à média e desvio padrão de CT dos indivíduos amostrados durante o período de estudo, incluindo o CT estimado através das carcaças.

Para permitir uma visualização da variação temporal na abundância ao longo do período de estudo, foi utilizado uma relação entre o número de indivíduos desembarcados/dia de acompanhamento do desembarque. Com esta relação, buscou-se levar em consideração a variação no esforço do amostrador, visto que o número de amostragens mensais variou entre 3 e 5 dias.

Foi utilizada a estatística descritiva quanto à média e desvio padrão para os valores de CT ao longo dos meses. Para avaliar se o CT mensal e o número de indivíduos capturados por dia de amostragem apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) na variância, testou-se a homocedasticidade (teste de Bartlett). Como as variâncias se apresentaram de forma homogênea foi realizada a análise de variância (ANOVA), comparando-se as médias através do teste de Tukey (ZAR, 1984).

3. RESULTADOS

3.1. Abundância

No período de novembro de 2006 a outubro de 2008, foram registrados um total de 189 tubarões-lixia desembarcados em 102 dias de amostragem de desembarque (1,85 tubarões-lixia/ dia de amostragem), sendo 116 animais inteiros e 73 carcaças (Figura 3).

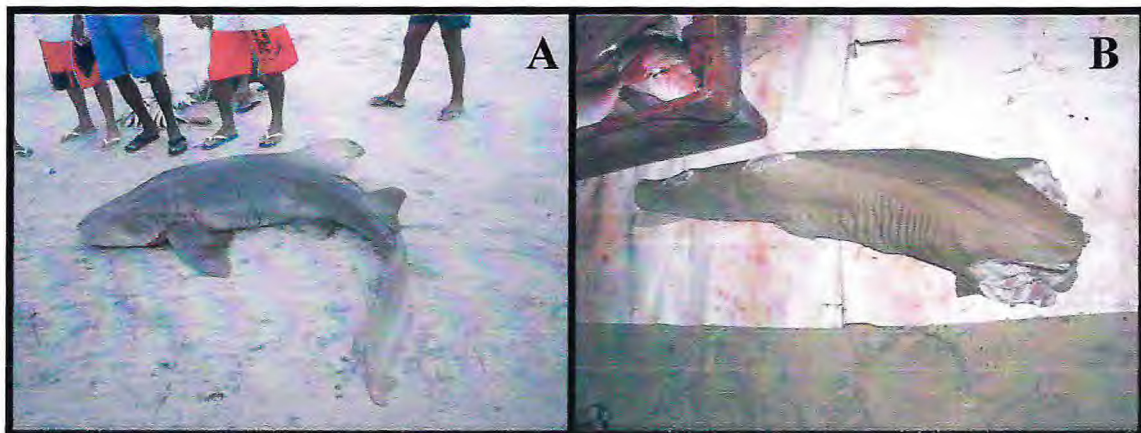


Figura 3. Exemplos inteiros (A) e em forma de carcaça (B) de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE.

Dentre os indivíduos inteiros, 63 eram fêmeas e 53 eram machos. O maior exemplar foi uma fêmea com 274 cm de CT capturada em agosto de 2008 e o maior macho 252 cm de CT, capturado em julho de 2007. A menor exemplar foi uma fêmea com 73 cm de CT capturada em fevereiro de 2008 e o menor macho 82 cm de CT, capturado em julho de 2008.

3.2. Proporção sexual

A proporção sexual considerando-se todo o período amostral não diferiu significativamente ($1,19♀:1♂$). Esta proporção também não diferiu ao longo dos

meses. Informações sobre proporção sexual foram obtidas principalmente para indivíduos jovens (Figura 4).

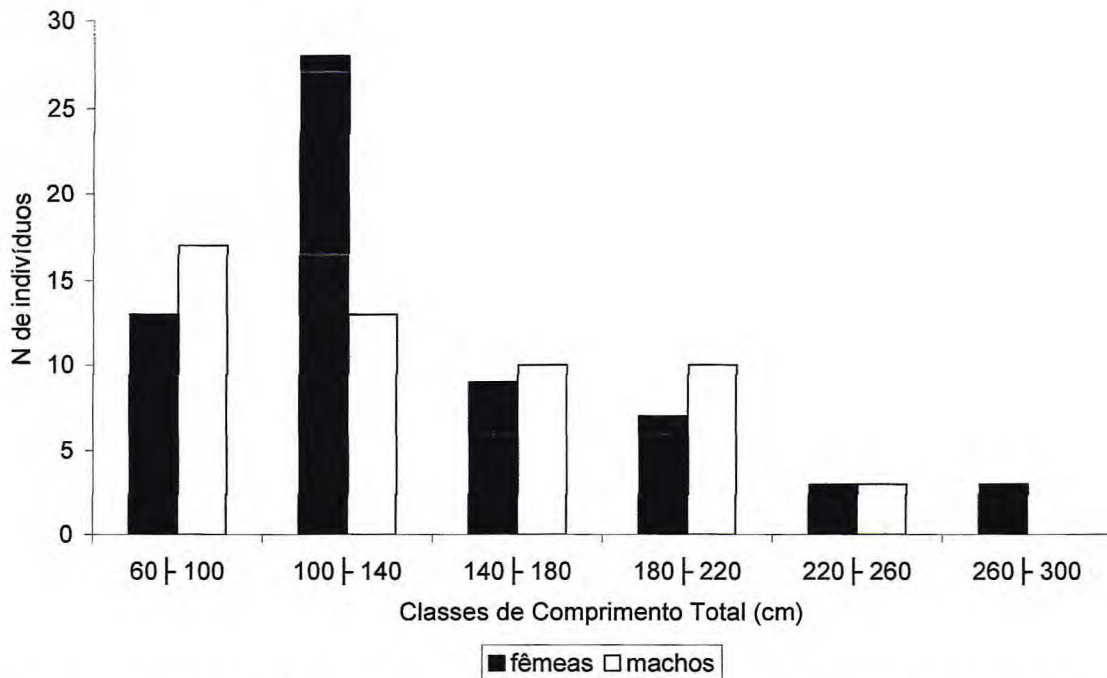


Figura 4. Proporção de fêmeas e machos nas classes de Comprimento Total (CT) de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.

Em agosto de 2008 foram desembarcadas duas fêmeas adultas. Uma fêmea (CT = 253 cm) teve fecundidade uterina igual a 20 embriões (Figura 5). Estes embriões encontravam-se a termo. A proporção sexual dos embriões foi de 1,5♀:1♂.



Figura 5. Embriões de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, retirados do útero de uma fêmea (CT = 253 cm) desembarcada na enseada do Mucuripe, Fortaleza (CE), em agosto de 2008.

3.3. Incidência da pesca

Durante o presente trabalho observou-se que os indivíduos de maior porte eram mais freqüentemente eviscerados ainda no mar, em comparação a indivíduos jovens (Figura 6).

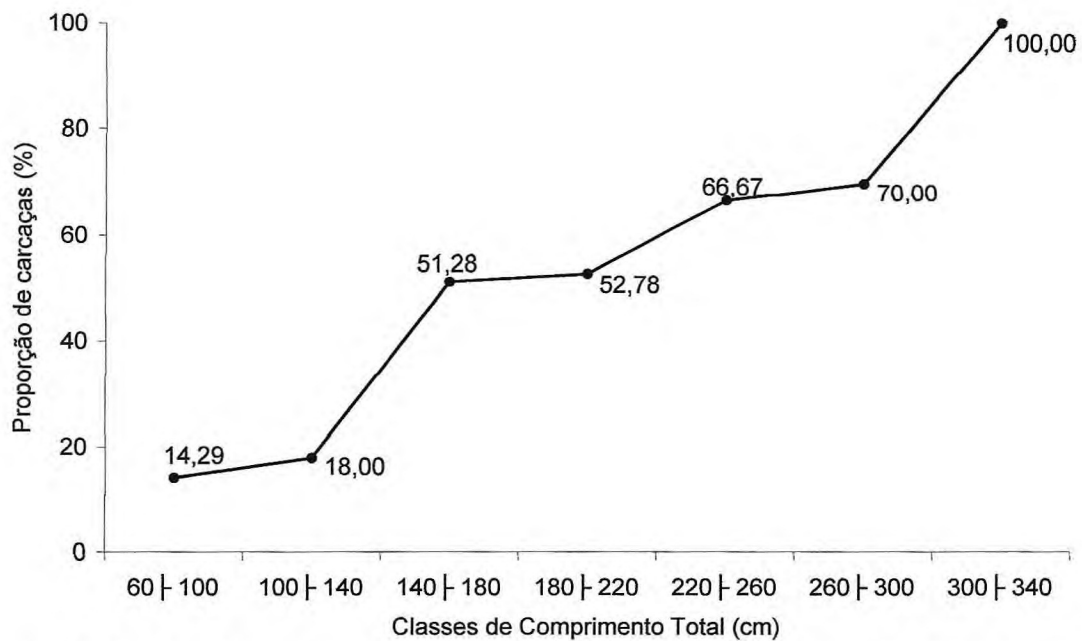


Figura 6. Proporção de carcaças em relação ao número total de tubarões-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, de cada classe de comprimento total (CT), desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.

As retas obtidas a partir das regressões entre o comprimento total e a distância interdorsal de cada sexo não diferiram significativamente. Dados de machos e fêmeas foram então agrupados ($n=101$), obtendo-se a equação:

$$CT = 12,606ID + 14,24$$

Esta equação teve $R^2=0,9505$, com amplitude da ID igual a 5,5 a 22 cm, e amplitude do CT igual a 73 a 274 cm (Figura 7).

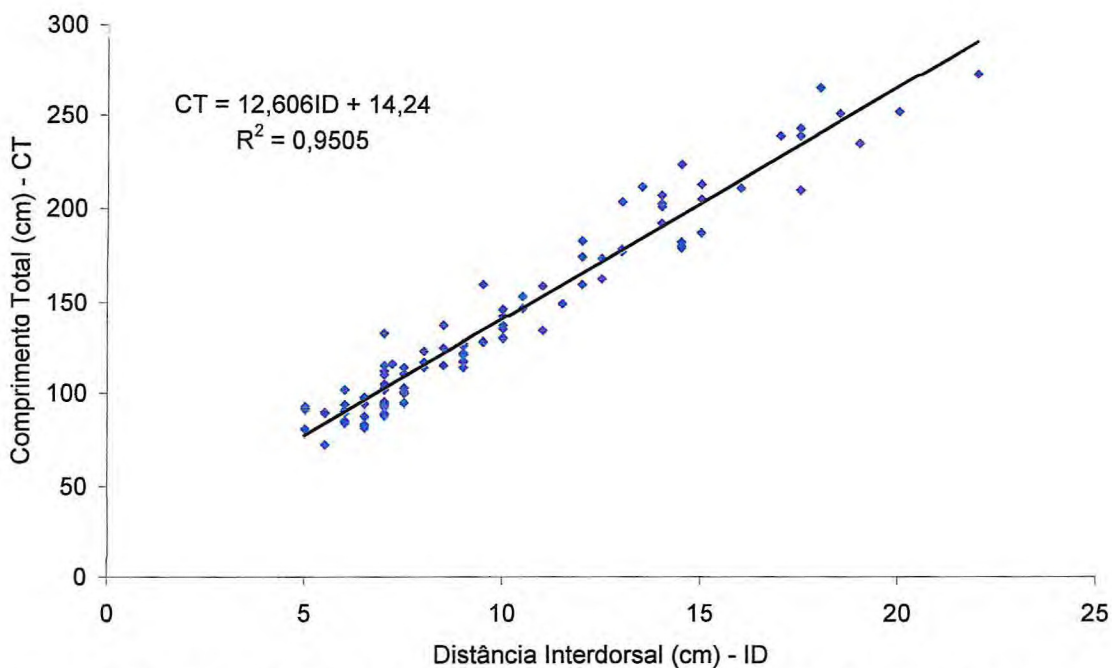


Figura 7. Relação Distância Interdorsal (ID) - Comprimento Total (CT), para sexos agrupados de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.

Como machos e fêmeas não diferiram estatisticamente, foi possível utilizar a relação IDxCT para obtenção de estimativas do CT de exemplares desembarcados como carcaças.

A distribuição de comprimento dos indivíduos, incluindo o CT estimado a partir das carcaças, indica que a pesca incidiu em todas as classes de comprimentos maiores que 60 cm de CT (Figura 8). Ainda incluindo-se CT de espécimes inteiros e CT estimados ($n_{\text{total}} = 189$), o valor médio de CT foi igual a 155,7 cm ($\pm 28,1$).

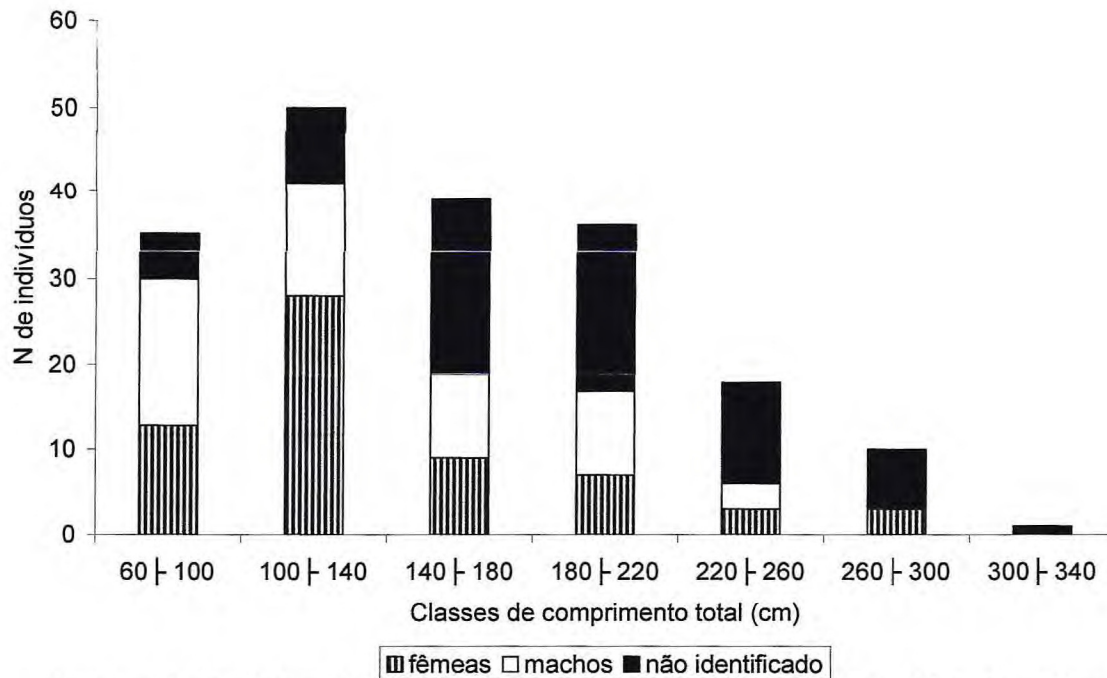


Figura 8. Distribuição das classes de comprimento total (CT) de tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/06 e outubro/08.

3.4. Sazonalidade de ocorrência

Quanto a sazonalidade da abundância numérica, não foi observado nenhum padrão de abundância sazonal no desembarque de tubarões-lixia. Também não foi observado padrão de sazonalidade da média de CT desses tubarões (Figura 9).

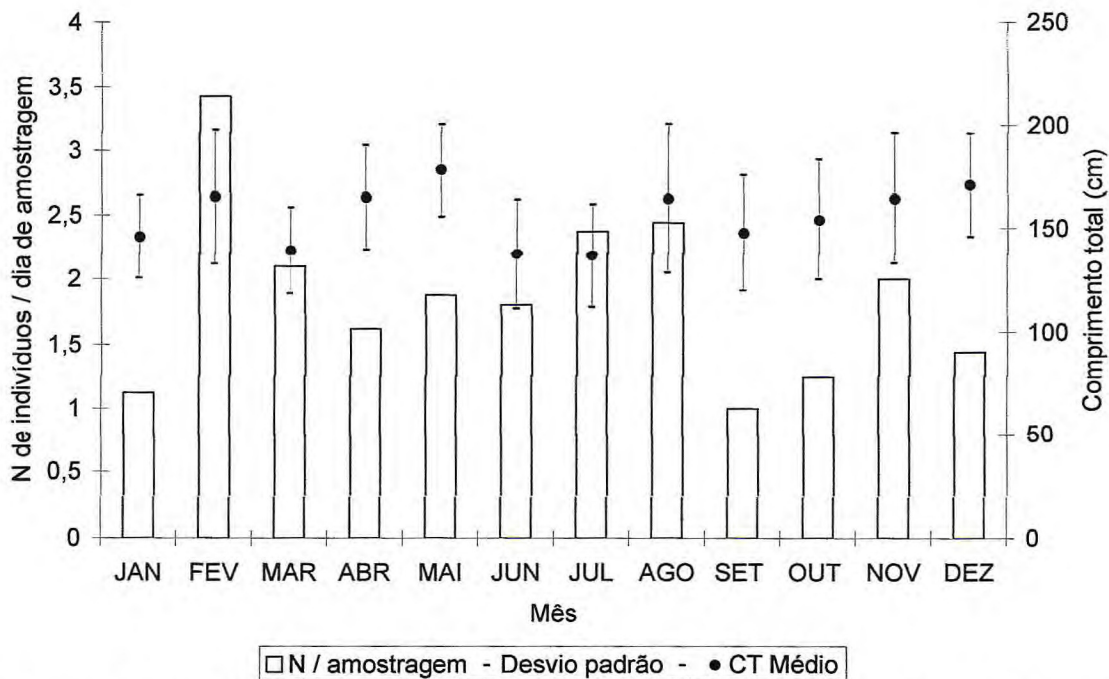


Figura 9. Variação mensal do número de indivíduos de tubarões-lixia, *Ginglymostoma cirratum*, desembarcados/dia de amostragem, com indicação do CT médio. Os indivíduos foram desembarcados na enseada do Mucuripe, Fortaleza, CE, entre novembro/2006 e outubro/2008.

4. DISCUSSÃO

4.1. Abundância

O tubarão-lixia já foi identificado como uma espécie comum na área de estudo (ARTHAUD, 1999). A abundância do tubarão-lixia na área de estudo, surpreende visto a extinção local em parte da costa brasileira (SSG, 2004) e seu status de risco de extinção nacional.

O maior exemplar observado neste estudo foi uma fêmea com 274 cm de CT. O comprimento total deste indivíduo foi bem próximo do comprimento de um exemplar de 280 cm de CT descrito por (CADENAT & BLACHE, 1981) e considerado por Castro (2000) como sendo o maior exemplar de tubarão-lixia capturado. No entanto, deve-se destacar um indivíduo de 305 cm de CT

mensurado no Atol das Rocas (CASTRO & ROSA, 2005). No presente estudo, a partir do uso da relação CTxID, estimou-se o comprimento total de uma carcaça em 316,8 cm de CT, valor acima do máximo já registrado. Como este valor foi estimado, deve ser visto com cautela.

A média de CT encontrada, 155,7 cm, é maior que o valor encontrado para a Flórida, EUA (CT = 124,6 cm) (CARRIER & LUER, 1990) e menor que a média de CT dos indivíduos no Atol das Rocas (186,7 cm) (CASTRO & ROSA, 2005). Dentre os muitos fatores que devem contribuir para o padrão observado, é possível que os indivíduos do Atol das Rocas tenham uma maior probabilidade de atingir maiores tamanhos por não estarem sob pressão pesqueira, visto que o Atol é uma reserva biológica, onde a captura de qualquer recurso é proibida.

4.2. Proporção sexual

A proporção sexual encontrada nos tubarões-lixia amostrados (1,19♀:1♂) indicou um equilíbrio da população ao longo dos meses, sugerindo não haver segregação sazonal. Para a fêmea grávida, a proporção sexual foi de 1,5♀:1♂. Outros estudos com tubarões-lixia realizados na costa do Estado da Flórida, nos EUA, também revelaram proporções sexuais em torno da igualdade do número de machos e fêmeas (1,36♂:1♀, 1,08♂:1♀ e 1,51♀:1♂) (CARRIER & LUER, 1990; KOHLER et al., 1998; CASTRO 2000).

Para a Reserva Biológica do Atol das Rocas, utilizando técnica de censo visual, foi observada uma proporção sexual de 3,77♀:1♂, provavelmente indicando diferenças estatísticas significantes, explicadas pela segregação entre os sexos em função da preferência de habitat (CASTRO & ROSA, 2005).

4.3. Incidência da pesca

Considerando o tamanho de primeira maturidade para ambos os sexos em cerca de 220 cm (CASTRO, 2000), observou-se que a pesca atuou predominantemente sobre indivíduos juvenis, correspondendo à cerca de 85% do

total de indivíduos amostrados. Não foram capturados indivíduos menores que 60 cm (neonatos). Este fato pode ter sido ocasionado por uma seletividade dos aparelhos de pesca ou por uma ausência de neonatos nas áreas de pesca.

A equação obtida entre a ID e CT teve um coeficiente de determinação alto (R^2), assegurando que há correlação entre as variáveis. Isto torna confiável a utilização da relação IDxCT encontrada no presente trabalho para estimativas de CT a partir de ID de tubarões-lixia em outras localidades onde a população ou espécie ocorre. O uso de relações morfométricas para estimar o CT de outras espécies de tubarões já foi registrado para controles de desembarque e estudo de contaminação por metal pesado (LESSA, 1988; FERREIRA et al., 2004).

4.4. Sazonalidade de ocorrência

Não foi observada uma variação sazonal na abundância nem no comprimento total médio do tubarão-lixia. Baseado nas informações obtidas, não é possível distinguir se isto reflete uma (1) ausência de sazonalidade de ocorrência na área de estudo ou se (2) reflete um vício da seletividade de pesca. Como suporte a primeira hipótese, o tubarão-lixia tem sido considerado uma espécie de baixa atividade migratória (CARRIER, 1985; CARRIER & LUER, 1990; KOHLER et al., 1998, Castro & Rosa, 2005). Por outro lado, como suporte a segunda hipótese, a pescaria local tem sua dinâmica própria, alternando diferentes esforços de pesca ao longo do ano (e.g. defeso da lagosta, período de ventos fortes, dentre outros).

Talvez a melhor evidência de um possível padrão de sazonalidade tenha sido a captura de duas fêmeas adultas, uma com embriões a termo e outra com ovócitos no ovário no mês de agosto (inverno) de 2008. No Atol das Rocas, uma maior agregação de fêmeas grávidas de tubarões-lixia ocorre no mês de agosto (CASTRO & ROSA, 2005). Para o sudeste dos EUA, foi observada uma tendência de nascimento em novembro e dezembro (outono/inverno) (CASTRO, 2000).

5. CONCLUSÕES

Nas amostragens semanais realizadas durante este estudo, foi observada uma constante captura do tubarão-lixia, que se encontra ameaçada de extinção.

A proporção sexual considerando-se todo o período amostral não diferiu significativamente (1,19♀:1♂).

As classes de comprimento mais abundantes foram referentes a indivíduos juvenis, com uma média de 155,7 cm de CT.

Durante o período de estudo foram amostrados 189 tubarões-lixia durante 102 amostragens perfazendo em média 1,85 indivíduos por dia de amostragem.

Não foi observado nenhum padrão de abundância sazonal no desembarque de tubarões-lixia, com exceção de uma fêmea adulta prenhe em agosto de 2008.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a suscetibilidade a sobrepesca de populações de elasmobrânquios (HOLDEN, 1974; STEVENS et al., 2000) e o status de conservação do tubarão-lixia, são necessárias medidas urgentes que visem à conservação deste estoque, uma vez que este provavelmente se encontra distribuído focalmente na região Nordeste (SSG, 2004), e sua ocorrência em outras regiões do Brasil está cada vez mais rara.

O reconhecimento de áreas críticas para o sucesso do crescimento de tubarões, restrição de atividades que interfiram na cópula e implementação de programas de educação ambiental, foram ações sugeridas para a conservação do tubarão-lixia na Flórida, EUA (CARRIER & PRATT, 1998), onde a biologia da espécie é mais conhecida. Para o Brasil, mais estudos serão importantes com o intuito de se conhecer aspectos básicos da biologia da espécie, tais como: reprodução, idade e crescimento, alimentação, distribuição e abundância, e assim avaliar o verdadeiro status do tubarão-lixia com fundamentos científicos suficientes que possam garantir a sustentabilidade do recurso.

7. REFERÊNCIAS

- ARTHAUD, I. D. B. **Fauna de Tubarões Alvo da Pesca Artesanal na Praia de Mucuripe, Fortaleza-CE (Chondrichthyes, Elasmobranchii)**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.
- CADENAT, J. & BLACHE, J. 1981. Requins de Mediterran´ee et d’Atlantique. In: **Collection Faune Tropicale ORSTOM 21: 1–330**.
- 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.
- 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.
- CASTRO, J. I. 2000. The biology of the Nurse Shark, *Ginglymostoma cirratum*, off the Florida East Coast and the Bahama Islands. **Environ. Biol. Fish.**, 58: 1-22
- COMPAGNO, L.J.V. 1984. FAO Species Catalogue, Vol. 4, Parts 1 and 2: **Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species know to date**. FAO Fisheries Synopsis 125. 655 pp.
- COMPAGNO L. J. V., DANDO M. & FOWLER S. **Sharks of the World**. Princeton University Press, Princeton, NJ. p.1-368, 2005.
- CARRIER, J.C. & LUER, C.A. 1990. Growth rates in the nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*. **Copeia** 1990: 686–692.
- CARRIER, J.C. & PRATT, H.L.J. 1998. Habitat management and closure of a nurse shark breeding and nursery grounds. **Fish. Res.** 39: 209–213.
- FERREIRA, A. G., FARIA, V. V., CARVALHO, C. E. V., LESSA, R., SANTANA, F. M. 2004. Total mercury in the Night shark, *Carcharhinus signatus*, in the western equatorial Atlantic Ocean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 4, p. 629-634.
- FREITAS, M. C. **Caracterização da pesca artesanal praticada com jangadas sediadas na enseada do Mucuripe no município de Fortaleza- Ceará**. Monografia (Graduação em Engenharia de pesca) – Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

- FOWLER, H.W. 1941. A list of the fishes know from the coast of Brazil. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**. 3: 115-184.
- FURTADO-NETO, M.A.A., BEZERRA, M.A. & GADIG, O.B.F. 1989. Tubarões da Costa do Amapá (Chondrichthyes, elasmobranchii). **Ciência e Cultura** (suplemento) 41(7): 798.
- GILBERT, C.H. 1900. Results of the Branner-Agassiz expedition to Brazil. III. The fishes. **Proc. Wash. Acad. Sci.**, 2: 161-184.
- HOLDEN, M.J. Problems in the rational explotation of elasmobranch populations and some suggested solutions, p.117-137, in JONES, F.R.H. (ed.), **Sea Fisheries Research**. John Wiley & Sons, New York, 1974.
- 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.
- LESSA, R.P.T. 1986. Levantamento faunístico dos elasmobrânquios (Pisces, Chondrichthyes) do litoral ocidental do Estado do Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia** 7: 27-41.
- LESSA, R. P. 1988. Biometria de Tubarões Costeiros aplicada ao controle de Desembarques no Norte do Brasil, Maranhão. **Ciência e Cultura (SBPC)**, São Paulo, v. 40, n. 9, p. 892-897.
- MENDES, P.P. 1999. **Estatística aplicada à Aqüicultura**. Ed. Bargaço, Recife-PE.
- MIRANDA-RIBEIRO, A. 1923. Fauna Brasiliense. Peixes. **Museu Nacional do Rio de Janeiro** (reedição revisada e ampliada) 2, part.1: 1-53.
- MYERS R.A. & WORM B. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. **Nature** 423: 280-283, 2003.
- MYERS R.A., BAUM J.K., SHEPHERD T.D., POWERS S.P., PETERSON C.H. Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. **Science** 315: 1846-1850, 2007.
- ROCHA, D. 1948. Subsídios para o estudo da fauna cearense (Catálogo das espécies por mim coligidas e notadas). **Bol. Inst. do Ceará**, 62:102-138, 1948.

- ROSA, R.S., CASTRO, A.L.F., FURTADO, M., MONZINI, J. & GRUBBS, R.D. 2006. *Ginglymostoma cirratum*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. **Downloaded on 19 November 2008.**
- SADOWSKY, V. 1967. Selachier aus dem litoral von São Paulo, Brasilien. **Beitr. Z. neotrop. Fauna.** 5(2): 71-88.
- SOTO, J.M.R. 2001. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. Sharks. **Mare Magnum** 1(1): 51-121
- SSG. 2004. **IUCN/SSC Shark Specialist Group Report.** IUCN Species Survival Commission 2000-2004 Quadrennial Reports. 4 p. The World Conservation Union. CD-ROM.
- STEVENS, J. D., BONFIL, R., DULVY, N. K., & WALKER, P. A. 2000. **The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems.** ICES Journal of Marine Science, 57: 476–494.
- ZAR, J.H. **Bioestatistical analysis.** Prentice Hall. Englewood Cliffs, 1984.