

# **FAUNA DE ELASMOBRÂNQUOS DO ESTUÁRIO DO RIO CURU, CEARÁ, BRASIL**

Elasmobranch fauna of the Curu River estuary, Ceará State, Brazil

Thiago Holanda Basílio<sup>1</sup>, Vicente Vieira Faria<sup>2</sup>, Manuel Antonio de Andrade Furtado-Neto<sup>1,2</sup>

## **RESUMO**

Os estuários possuem relevante interatividade ecológica com ecossistemas vizinhos, sendo habitat de relativamente elevada diversidade de espécies. Poucos são os estudos que citam a ocorrência de elasmobrânquios nos estuários do Ceará. O objetivo principal deste trabalho foi caracterizar a fauna de elasmobrânquios do estuário do rio Curu. Entre setembro de 2004 e dezembro de 2007, pescarias artesanais realizadas no estuário foram mensalmente monitoradas. Foi registrada a ocorrência de seis espécies: *Rhizoprionodon porosus* ( $n=4$ ), *Carcharhinus limbatus* ( $n=2$ ), *Dasyatis guttata* ( $n=130$ ), *D. marianae* ( $n=6$ ), *Gymnura micrura* ( $n=8$ ) e *Aetobatus narinari* (relato etnoecológico). A partir destes resultados, o número de espécies de elasmobrânquios registradas para o estuário do rio Curu triplicou (de duas para seis espécies), sendo que para os estuários do Estado, aumentou em 50% (de seis para nove espécies). A quase totalidade dos animais coletados correspondia a neonatos. O estuário do rio Curu atende pelo menos parcialmente a um dos três critérios que definem uma área de berçário. A confirmação desse status depende de pesquisas adicionais.

**Palavras-chaves:** tubarões, raias, pesca artesanal, área de berçário.

## **ABSTRACT**

Estuaries are environments with relevant ecological interactions with surrounding habitat and relatively high species diversity. There are only few studies citing the occurrence of elasmobranchs on estuaries along Ceara's coastline. The goal of the present study was to characterize the elasmobranch fauna of the Curu River estuary. Between September 2004 and December 2007, small-scale fisheries conducted in the estuary were monthly monitored. Six species were recorded: *Rhizoprionodon porosus* ( $n=4$ ), *Carcharhinus limbatus* ( $n=2$ ), *Dasyatis guttata* ( $n=130$ ), *D. marianae* ( $n=6$ ), *Gymnura micrura* ( $n=8$ ) and *Aetobatus narinari* (fishermen's account). Based on these results, the number of elasmobranch species recorded for the Curu River estuary was tripled (from two to six), while the number for overall State stuaries increased 50% (from six to nine species). Nearly all specimens were neonates. The Curu estuary follows, at least in part, one of the three criteria defining elasmobranch nursery areas. Confirming this status will depend on further research.

**Key words:** sharks, rays, small-scale fisheries, nursery area.

<sup>1</sup> Grupo de Estudo de Elasmobrânquios do Ceará (ELACE), Departamento de Engenharia de Pesca, UFC. Av. Mister Hull s/n, Campus do Pici, Bloco 827, Fortaleza, CE, 60451-970. E-mail: hb\_elace@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Instituto de Ciências do Mar, UFC, Av. da Abolição, 3207, Fortaleza, CE 60165-081.

## INTRODUÇÃO

Os estuários possuem relevante interatividade ecológica com ecossistemas vizinhos. Uma maior ou menor riqueza piscícola da zona costeira depende, em grande parte, da existência de estuários saudáveis (Camargo & Isaac, 2003). A fauna desses ambientes é composta por grupos de diferentes níveis tróficos, que os utilizam como áreas de alimentação, crescimento, proteção, reprodução e/ou berçário (Shaeffer-Novelli, 2003). Impactos ambientais nos estuários podem reduzir e alterar sua composição de espécies, modificando sua estrutura ecológica. Nesse sentido, levantamentos faunísticos são indispensáveis para caracterização de um ambiente (Casatti *et al.*, 2001). Isto permite comparações futuras e uma possível identificação de um grau de degradação ambiental.

O Estado do Ceará possui cerca de 573 km de extensão da linha de costa. Em seu litoral são encontradas diversas formações geográficas, sendo que estuários e manguezais, num total de 17, são uma característica marcante (Campos, 2003). Esses estuários possuem características geomorfológicas, de aportes de chuvas e de vazão fluvial particulares (Molisani *et al.*, 2006). A maioria dos rios do Estado já sofreu drásticas modificações antrópicas. Inventários faunísticos dos estuários do Ceará ainda são incipientes. Numa tentativa de suprir essa demanda, foi realizado um levantamento da ictiofauna de cada estuário do Estado (SEMACE/LABOMAR, 2005). Apesar de poder ser considerado um avanço ao conhecimento, esse levantamento foi realizado com pequeno esforço de coleta e identificação de espécimes, sendo principalmente baseado em relatos etnoecológicos.

Tubarões e raias são de modo geral, complexos com relação ao manejo pesqueiro, pois possuem período de vida longo, baixa fecundidade e maturação sexual tardia em relação aos peixes ósseos (Lessa *et al.*, 1999). Existem poucos registros de elasmobrânquios nos estuários do Ceará, sendo que parte do conhecimento sobre esta fauna se baseia em informações não publicadas (Gadig *et al.*, 2003). Até o presente momento foram listadas seis espécies de elasmobrânquios que ocorrem nos estuários do Ceará (Oliveira, 1976, Menezes, 1981, Soares-Filho, 1996, Gadig *et al.*, 2000, SEMACE/LABOMAR, 2005). Porém, é provável que esta lista seja maior.

O estuário do Rio Curu, Ceará, sofre diversos

tipos de impactos ambientais ao longo de seu percurso, causados pela utilização inadequada de seus recursos naturais (Gorayeb, 2004). De acordo com o inventário realizado recentemente, duas espécies de elasmobrânquios ocorrem neste estuário (SEMACE/LABOMAR, 2005). No entanto, informações obtidas junto a pescadores artesanais locais sugerem a constante presença de um número maior de espécies. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a fauna de elasmobrânquios do estuário do Rio Curu.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

O estuário do Rio Curu está localizado a cerca de 90 km da capital do Ceará, Fortaleza, sendo um divisor natural entre os municípios de Paraipaba, a oeste, e Paraipaba, a leste (Figura. 1). A foz do rio Curu possui pequena vazão de água doce, se comparada aos outros rios do Estado. Isto ocorre em função do controle que barragens exercem à montante. Devido a pouca energia de seu fluxo, o leito do Rio Curu se encontra em constante processo de assoreamento, ocasionando freqüentes mudanças na localização da foz (Gorayeb, 2005).

O período chuvoso nessa região compreende os meses de janeiro a abril, com uma precipitação média anual de 1.238,3 mm e temperatura média entre 26° e 28° C (FUNCEME/IPECE, 2007).

### Amostragens

Entre setembro de 2004 e dezembro de 2007, foi realizado o monitoramento da captura de elas-

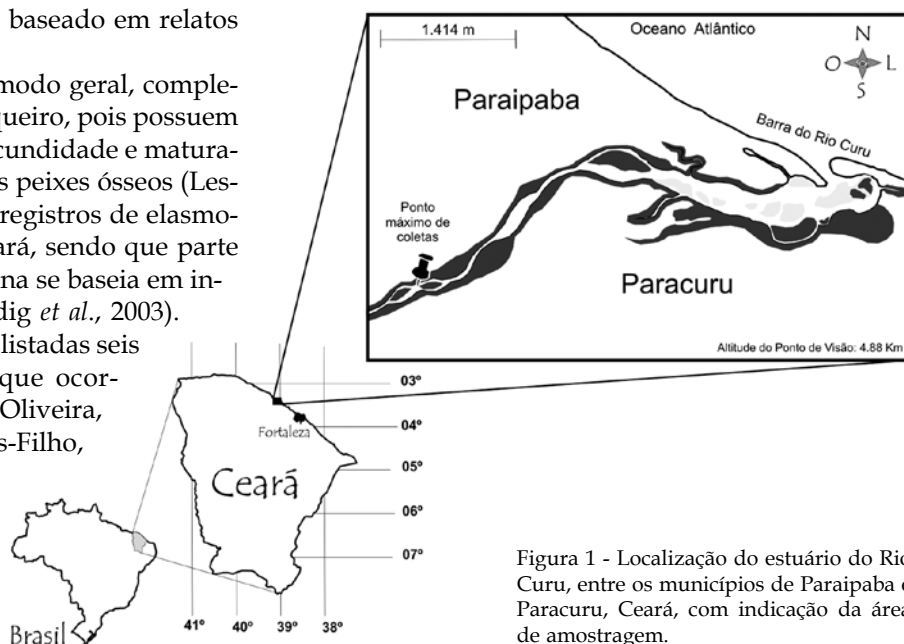


Figura 1 - Localização do estuário do Rio Curu, entre os municípios de Paraipaba e Paracuru, Ceará, com indicação da área de amostragem.

mobrânquios no estuário do rio Curu por pescadores artesanais da comunidade Riacho Doce, localizada a 1 km do referido estuário. Os espécimes capturados pelos pescadores foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados sob refrigeração. Atenção especial foi dada à raia Bico-de-remo, *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801). Para esta espécie, um único pescador, que pescava diariamente no estuário (cerca de 5 h/dia), foi designado para armazenamento dos espécimes capturados.

As capturas de raias e tubarões foram realizadas no canal principal do estuário. Os pescadores utilizaram duas artes de pesca: tarrafas e redes de espera (galão). As tarrafas possuíam malhas de 3 e 5 cm entre nós opostos, com nylon de 0,20 e 0,25 mm, respectivamente. Estas eram utilizadas da foz do rio até cerca de 6 km à montante (Figura 1). As redes de espera possuíam malhas de 9 e 11 cm entre nós opostos, com nylon de 50 e 65 mm, em comprimentos variando entre 30 e 60 m e altura de 50 cm. Essas redes eram fixadas sempre próximas a foz do rio, região denominada localmente por "boca da barra do rio Curu" (Figura 1). As pescarias eram realizadas tanto no período de maré de vazante, como no período de maré de enchente. As profundidades de coleta variaram entre 0,30 e 2 m, dependendo da maré. Em alguns casos, os elasmobrânquios eram devolvidos ao estuário vivos ou utilizados para próprio consumo pelo pescador. Sempre que possível, os elasmobrânquios capturados eram mantidos e armazenados para serem disponibilizados aos pesquisadores.

### Procedimentos em laboratório

Os espécimes foram identificados seguindo-se Bigelow & Schroeder (1953), Figueiredo (1977), Gadig (2001) e Santos *et al.* (2004). Os indivíduos foram sexados e as seguintes medidas morfométricas foram tomadas para raias: comprimento e largura do disco (CD e LD); distância da ponta do focinho à boca; distância da ponta do focinho ao olho e diâme-

tro do olho. No caso dos tubarões, foi obtido o comprimento total (CT), seguindo-se Compagno (1984). Exemplares de *D. guttata*, foram pesados em balança de precisão de 0,5 g.

Quanto a maturidade sexual, foi registrado em machos o nível de calcificação dos pterigopódios. Em fêmeas, sempre que possível, registrou-se o estágio de desenvolvimento ovariano e uterino, baseado em ovócitos, ovos ou embriões. Foram considerados recém-nascidos ou neonatos os espécimes que possuíam cicatriz do cordão umbilical ainda aberta na região ventral.

### Análise dos dados

Para testar a existência de diferença entre machos e fêmeas de *D. guttata* quanto à relação peso-largura do disco, inicialmente linearizaram-se os valores das duas variáveis. A equação foi calculada pelo método dos mínimos quadrados ao estimar os coeficientes a e b da função  $\text{LogPT} = a\text{LogLD} + b$ . Diferenças entre as regressões derivadas de cada sexo foram testadas pela análise de covariância ANCOVA. Utilizou-se um nível de significância de  $P \leq 0,05$ . Calculou-se ainda proporção sexual do período total de estudo.

## RESULTADOS

No período de setembro de 2004 e dezembro de 2007, um total de 150 exemplares de cinco espécies de elasmobrânquios foram amostrados (Tabela 1). A maior parte foi constituída de exemplares da raia bico-de-remo, *Dasyatis guttata* (n=130), que incluíram 79 fêmeas e 51 machos. O maior exemplar de *D. guttata* coletado foi um macho de 27,3 cm de largura do disco (LD) e 569 g, enquanto o menor espécime foi também um macho com 12,1 cm LD, com 39,4 (g). O valor médio de largura do disco de fêmeas e machos foi de 17,7 e 17,9 cm, respectivamente, sendo que a média para ambos os sexos combinados foi de 17,8 cm (Tabela.1). A classe de largura de disco de maior representatividade foi a de 15,2 a 18,3 cm (Figura 2).

Tabela 1. Elasmobrânquios capturados no estuário do rio Curu entre setembro de 2004 e dezembro de 2007.

| Espécie                       | N   | CT<br>médio<br>(cm) | LD<br>médio<br>(cm) | CT/LD<br>mínimo<br>(cm) | CT/LD<br>máximo<br>(cm) | Sexo |    | Arte de pesca  |
|-------------------------------|-----|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|------|----|----------------|
|                               |     |                     |                     |                         |                         | F    | M  |                |
| <i>Rhizoprionodon porosus</i> | 4   | 35,1                | -                   | 33,7                    | 36,4                    | 2    | 2  | Rede de espera |
| <i>Carcharhinus limbatus</i>  | 2   | 61,7                | -                   | 58,6                    | 64,8                    | 0    | 2  | Rede de espera |
| <i>Dasyatis guttata</i>       | 130 | -                   | 17,8                | 12,1                    | 27,3                    | 79   | 51 | Tarrafa        |
| <i>Dasyatis marianae</i>      | 6   | -                   | 24,8                | 16,5                    | 29,2                    | 4    | 2  | Tarrafa        |
| <i>Gymnura micrura</i>        | 8   | -                   | 22,6                | 18,9                    | 33,5                    | 5    | 3  | Tarrafa        |

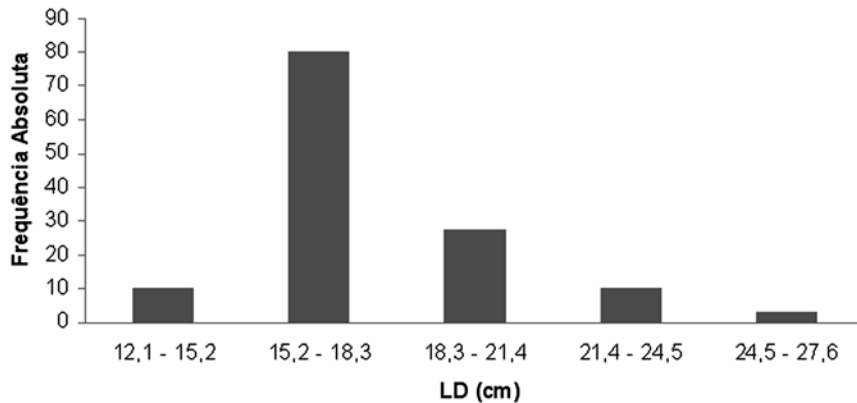


Figura 2. Distribuição de frequência da largura do disco de neonatos de *Dasyatis guttata* (n=130) coletados no estuário do rio Curu entre setembro de 2004 e dezembro de 2007.

Considerando-se os o número total de machos e fêmeas de *D. guttata* capturados, a proporção entre sexos foi de 1,55:1 a favor das fêmeas. Todos exemplares de *D. guttata* eram neonatos. As regressões obtidas entre a largura do disco e o peso total de cada sexo não diferiram significativamente (Figura 3).

Em termos de sazonalidade, os neonatos de *D. guttata* (79 fêmeas e 51 machos) foram capturados ao longo de praticamente todos os meses do ano. Os valores médios mensais da largura de disco não variaram marcadamente ao longo do ano. A menor média de largura do disco foi observada no mês de abril (LD médio = 17 cm), enquanto a maior em maio (LD médio = 20,8 cm) (Tabela 2).

Quanto à raia manteiga, *Dasyatis mairiana* (Gomes, Rosa & Gadig, 2000), foi examinado um exemplar neonato, uma fêmea com LD de 16,5 cm, e outros cinco animais adultos. Dois machos com LD de 26,2 e 28,2 cm possuíam pterigopódios calcificados. Já as fêmeas, possuíam LD de 26,0, 27,5 e 29,2 cm. Uma fêmea pos-

suía um embrião com 10,3 cm de LD. Todos os indivíduos foram amostrados em 2006.

Quanto as raias-borboleta, *Gymnura micrura* (Bloch & Schneider, 1801), foram amostradas cinco fêmeas que possuíam LD variando de 19,6 a 33,5 cm. Não foram observados ovócitos vitelogênicos, nem ovos ou embriões. Os três machos possuíam LD de 18,9, 21 e 21,3 cm de LD e não possuíam pterigopódios calcificados. Os indivíduos foram coletados em 2005 e 2006, sendo todos considerados jovens por não possuírem cicatriz do cordão umbilical evidente, nem órgãos reprodutivos desenvolvidos.

suírem cicatriz do cordão umbilical evidente, nem órgãos reprodutivos desenvolvidos.

Tabela II - Captura mensal de machos e fêmeas de neonatos de *Dasyatis guttata* no estuário do Rio Curu entre setembro de 2004 e dezembro de 2007, com indicação dos valores mensais de largura de disco.

| Meses     | 2004 |   | 2005 |   | 2006 |   | 2007 |   | Total |    | LD médio (cm) |
|-----------|------|---|------|---|------|---|------|---|-------|----|---------------|
|           | M    | F | M    | F | M    | F | M    | F | M     | F  |               |
| Janeiro   |      |   | -    | - | 2    | 3 | 1    | 2 | 3     | 5  | 17,3          |
| Fevereiro |      |   | -    | - | 1    | 2 | -    | 2 | 1     | 4  | 17,9          |
| Março     |      |   | -    | - | -    | - | 1    | 1 | 1     | 1  | 18,0          |
| Abril     |      |   | 1    | 4 | 1    | 1 | 1    | 3 | 3     | 8  | 17,0          |
| Maio      |      |   | 6    | 1 | -    | - | 2    | 3 | 8     | 4  | 20,8          |
| Junho     |      |   | -    | - | -    | - | 1    | - | 1     | -  | 18,8          |
| Julho     |      |   | 5    | 8 | -    | - | 3    | 3 | 8     | 11 | 17,6          |
| Agosto    |      |   | 4    | 4 | 6    | 4 | -    | 2 | 10    | 10 | 17,0          |
| Setembro  | 1    | 2 | 2    | 3 | 4    | 4 | 1    | 1 | 8     | 10 | 17,4          |
| Outubro   | 1    | 2 | -    | 4 | 1    | 1 | -    | 1 | 2     | 8  | 17,9          |
| Novembro  | -    | - | -    | 2 | 2    | - | 3    | 2 | 5     | 4  | 18,2          |
| Dezembro  | 1    | 1 | -    | 4 | -    | 3 | -    | 6 | 1     | 14 | 18,1          |

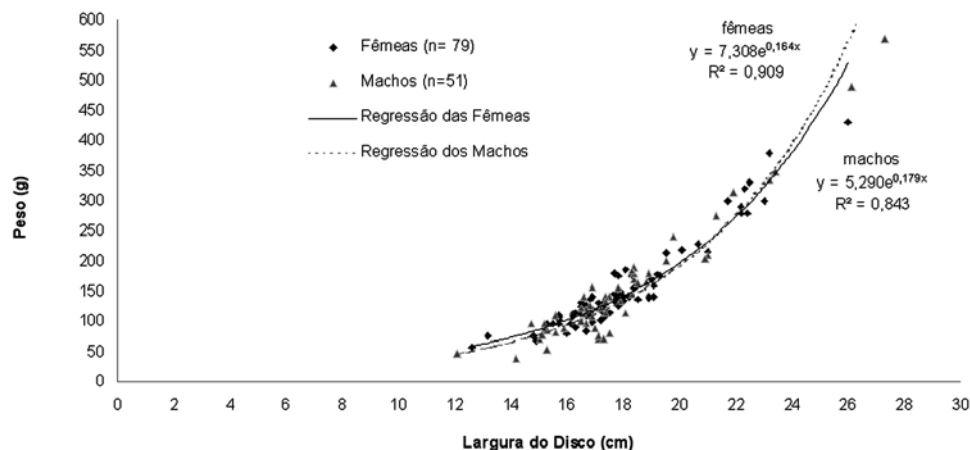


Figura 3 - Relação da peso-largura do disco de machos e fêmeas de neonatos de *Dasyatis guttata* (n=130) coletados no estuário do rio Curu entre setembro de 2004 e dezembro de 2007.

Registrou-se ainda a ocorrência da raia chita *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790) no estuário do rio Curu a partir de relato etnoecológico. De acordo com pescadores, raias chita são freqüentemente avistadas no estuário saltando fora da água.

Com relação aos tubarões, espécimes de *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes, 1839) e *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861), com comprimentos médios de 61,7 e 35,1 cm, respectivamente, foram considerados neonatos. Pescadores locais relataram que exemplares destas espécies eram comumente capturados a cerca de 20 anos atrás, porém atualmente são capturados por redes de emalhe apenas esporadicamente.

Todos os seis exemplares de tubarões registrados no presente estudo foram capturados em dezembro de 2005. Pescadores relataram ainda a captura de dois exemplares adicionais de *C. limbatus*, embora estes não tenham sido retidos para examinação. De acordo com relatos dos pescadores artesanais, os tubarões capturados eram uma fêmea com cerca de 190 cm de CT e um neonato de 45 cm de CT. Segundo os mesmos pescadores, as duas espécies de tubarões coletadas no estuário o rio Curu, *R. porosus* e *C. limbatus*, são mais capturadas nos meses de dezembro e janeiro.

## DISCUSSÃO

### *Identificação de *Dasyatis guttata**

O diâmetro do olho, distância do focinho à boca (pré-oral) e largura do disco foram úteis na identificação dos exemplares amostrados como *D. guttata*. De acordo com Santos *et al.* (2004), em *Dasyatis colarensis*, a distância do focinho a boca representa entre 34,9 e 36,7% da largura do disco, enquanto em *D. guttata*, essa mesma distância representa entre 21,5 e 25,5% da largura do disco. Isto indica que *D. guttata* tem um focinho relativamente mais curto que *D. colarensis*. Nos neonatos coletados no presente estudo a média dessa relação ficou em torno de 25,28 %, sendo o valor máximo de 26,87% e o mínimo de 22,56%, caracterizando os exemplares como *D. guttata*.

Outra diferença entre as duas espécies evidenciada por Santos *et al.* (2004) está na relação entre o comprimento do diâmetro do olho e a distância da ponta do focinho até a boca. Em *D. colarensis* o diâmetro do olho é de 5,6 a 6,9% da distância do focinho a boca, já em *D. guttata* essa mesma relação é de 10 a 39%. Nos espécimes coletados no estuário do rio Curu essa relação teve valores mínimo, médio e máximo de 11,11%, 16,96% e 23,07%, respectivamente, reforçando a identificação dos espécimes examina-

dos como *D. guttata* (Figura 4). Vale salientar que Santos *et al.* (2004) utilizaram somente espécimes adultos na descrição de *D. colarensis*. Informações morfométricas de neonatos e juvenis de *D. colarensis* são ainda desconhecidos.



Figura 4 - Vista dorsal de exemplar de *Dasyatis guttata* capturado no estuário do Rio Curu.

### *Composição ictiofaunística*

Alguns trabalhos já haviam relatado a ocorrência de raias em estuários do Ceará. Oliveira (1976) foi o primeiro deles, registrando a raia-borboleta *Gymnura micrura* para o estuário do rio Jaguaribe, litoral leste. Menezes (1981) relatou a captura de três exemplares do peixe-serra *Pristis pectinata* (Latham, 1794) no estuário do rio Ceará. Soares-Filho (1996) registrou a raia-chita *A. narinari* e *D. guttata* para o estuário do rio Jaguaribe.

O mais recente inventário da ictiofauna de estuários do Ceará, o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) da Zona Costeira (SEMACE/LABOMAR, 2005), foi principalmente realizado a partir de entrevistas com comunidades pesqueiras locais e de coleta de alguns exemplares. SEMACE/LABOMAR (2005) listou cinco espécies de elasmobrânquios nos estuários do Ceará, sendo quatro raias e um tubarão: *A. narinari* (estuários os rios Timonha, Acaraú e Jaguaribe), *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1792) (Timonha), *G. micrura* (Timonha, Coreaú, Mundaú e Curu), *D. guttata* (todos os estuários) e o tubarão cabeça-chata *Carcharhinus leucas* (Valenciennes, 1839) (Timonha, Coreaú, Acaraú, Cocó e Jaguaribe). O esforço amostral empregado por SEMACE/LABOMAR (2005) no estuário do Curu foi de uma visita.

Como observado acima, apenas *D. guttata* e *G. micrura* foram previamente registradas para o estuá-

rio do rio Curu. Dessa forma, quatro espécies registradas no presente estudo são o primeiro registro para o estuário: *A. narinari*, *D. marianae*, *C. limbatus* e *R. porosus*. Ainda, as três últimas são o primeiro registro para estuários do Ceará. A partir destes resultados, o número de espécies de elasmobrânquios registradas para o estuário do rio Curu triplicou (de duas para seis espécies), sendo que para os estuários do Estado, aumentou em 50% (de seis para nove espécies). Estes resultados exaltam a necessidade da realização de novos inventários ictiofaunísticos dos estuários da costa do Ceará.

### **Estuário do Curu, uma área de berçário?**

Todos os espécimes coletados no estuário do rio Curu da raia bico-de-remo, *D. guttata*, eram neonatos. Em Caiçara do Norte, região costeira do Estado do Rio Grande do Norte, o tamanho de nascimento de *D. guttata* foi estimado entre 12,3 e 15,3 cm de LD (Yokota & Lessa, 2007). Para outras localidades do Atlântico, Bigelow e Schroeder (1953) sugeriram tamanho de nascimento de 15 cm de LD.

Heupel *et al.* (2007) propõem três critérios para que uma determinada área seja considerada um berçário de elasmobrânquios: (1) neonatos ou jovens precisam ser mais comumente encontrados em uma área do que em outras, (2) adultos têm a tendência de permanecer e de retornar após extensos períodos a mesma área para liberarem seus filhotes e (3) as áreas são repetidas vezes utilizadas pelos mesmos animais durante alguns anos.

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que o estuário do rio Curu atenda, pelo menos parcialmente, ao primeiro critério mencionado, visto que todos os exemplares de *D. guttata* coletados eram neonatos, sendo consistentemente capturados praticamente em todos os meses do ano. Amostragens adicionais em regiões costeiras próximas do estuário do rio Curu são necessárias para se definir se o estuário atende aos critérios mencionados por Heupel *et al.* (2007), podendo caracterizá-lo com uma área de berçário, pelo menos para *D. guttata*.

Informações para outras espécies de elasmobrânquios que ocorrem no estuário do Curu são mais escassas. Em relação à raias, o único neonato de *D. marianae* coletado dessa espécie no presente estudo possuía 16,5 cm de LD. O tamanho de nascimento de *D. marianae* foi estimado por Yokota & Lessa (2007) como sendo entre 13 e 14 cm LD. No entanto, nada se pode afirmar sobre esta espécie no momento. *D. marianae* é endêmica da costa do Nordeste do Brasil (Gomes *et al.* 2000).

Yokota & Lessa (2006) sugerem que o tamanho de nascimento de *R. porosus* seja entre 31,5

e 39,5 cm (CT), baseado em espécimes coletados em áreas de berçário de Caiçara do Norte (RN). Considerando-se que os quatro exemplares dessa espécie coletados no presente estudo possuem comprimento total entre 33,7 e 36,4 cm, estes podem ser considerados neonatos. Os exemplares do cação galha-preta *C. limbatus* examinados também podem ser considerados neonatos, visto que ainda possuíam cicatriz umbilical visível a olho nu. De acordo com pescadores locais, essas espécies são mais capturadas nos meses de dezembro e janeiro. Essa observação dos pescadores é corroborada por Yokota & Lessa (2006), que tiveram em seu estudo a ocorrência de neonatos de *C. limbatus* apenas em mês de Dezembro, que seria o período de parto para a espécie na região.

### **Sobrepesca**

Vale salientar que os elasmobrânquios, neonatos e/ou juvenis, capturados pelos pescadores do estuário do rio Curu não são retidos frequentemente para comercialização ou consumo próprio devido a seu baixo valor comercial e reduzido tamanho. Apenas exemplares de maior porte são utilizados para consumo doméstico. Os menores, quando capturados, são retirados do aparelho de pesca e devolvidos ao ambiente natural. Destaca-se ainda que foi realizado um trabalho de Educação Ambiental com os pescadores sobre importância ecológica que esses animais possuem para os ecossistemas marinhos. Isto foi feito com o intuito de reforçar esse ato de devolução de neonatos ao estuário.

### **Considerações finais**

Sugere-se a realização de novos inventários ictiofaunísticos dos estuários da costa do Ceará. Considerando o número de novos registros de espécies de elasmobrânquios obtido no presente estudo, é provável que outras espécies ainda não registradas ocorram nos outros estuários do Estado.

Yokota & Lessa (2006) ressaltam a importância do estudo de áreas de berçário de elasmobrânquios, dada a relevância ecológica dessas áreas. Sugere-se a realização de pesquisas em áreas adjacentes ao estuário para uma confirmação ou não de que neonatos ou jovens são mais comumente encontrados no estuário do que em outras áreas. Sugere-se ainda um contínuo monitoramento das capturas de elasmobrânquios e a realização de amostragens não-destrutivas no estuário do Curu para investigação sobre possíveis padrões de permanência e retorno para parto no estuário.

**Agradecimentos** - Os autores agradecem a colaboração dos pescadores artesanais do estuário do rio Curu, sobretudo ao Manuel Pereira da Silva, pela atenção e coleta dos exemplares, e aos membros do Grupo de Estudos de Elasmobrânquios do Ceará (ELACE), Jones Santander-Neto, Francisco Carlos Pereira, Bruno Jucá-Queiroz e Ricardo Silveira de Medeiros (Frazão) por auxílio em atividades de campo e laboratório. Agradecemos sobretudo ao Jones pela ajuda na identificação de *D. guttata*. Agradecemos ainda as valiosas sugestões feitas ao manuscrito por Leandro Yokota, Patricia Charvet-Almeida e Valter Braga. O Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) forneceu bolsa de estudos (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - CNPq/PIBIC-UFC) para Thiago Basílio. CNPq e Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) forneceram bolsa de pesquisa para Vicente Faria. CNPq forneceu bolsa de produtividade para Manuel Furtado-Neto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bigelow, H. B. & Schroeder, W. C. *Sawfishes, Guitarfishes, Skates and Rays*, in *Fishes of the Western North Atlantic*. New Haven Foundation for Marine Research, v. 1, n. 2, 514p. 1953.
- Camargo, M. & Issac, V. J. Ictiofauna Estuarina, In *Fernandes, M. E. B. Manguezais da costa norte brasileira*. Fundação Rio-Bacanga, Belém, p. 105-142. 2003.
- Campos, A. A. *A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*, Aquasis, 293p, Fortaleza, 2003.
- Casatti, L.; Langeani, F. & Castro R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, SP. *Biota Neotropica*, v. 1, nº 1 e 2, p. 1-15, 2001.
- Compagno, L. J. V. *FAO Species Catalogue*. In *Sharks of the world. An Anoted and Illustrated Catalogue of Shark Species Know to Date*. *FAO Fish Synopsis*, Part 1-2. 4: 1-665. 1984.
- Figueiredo, J. L. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. In *Introdução, cações, raias e quimeras*, Museu de Zoologia da Universidade 104p, São Paulo, 1977.
- Fundação Cearense de Metrologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) & Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Governo do Estado do Ceará, *Boletim metrológico eletrônico*, <http://www.funce-me.br/>, 2007.
- Gadig, O. B. F., Furtado-Neto, M. A. A. & Feitosa, R. D. In: Campos, A. A. et al. (eds.), *Peixes cartilaginosos. A Conservação da Paisagem e da Biodiversidade*, parte 3, p. 130-131, Campos A.A, In *A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*, AQUASIS, 293 p., Fortaleza, 2003.
- Gadig, O. B. F.; Bezerra, M. A., Feitosa, R. D. & Furtado-Neto, M. A. A. Ictiofauna marinha do estado do Ceará, Brasil: I. Elasmobranchii. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, v. 33, p. 127-133, 2000.
- Gadig, O.B.F. *Tubarões da costa brasileira*. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, 343 p. 2001.
- Gomes, U.L., R.S. Rosa & O.B.F. Gadig. *Dasyatis marianae* sp. n.: a new species of stingray (Chondrichthyes: Dasyatidae) from the southwestern Atlantic. *Copeia* (2): p. 510-515, 2000.
- Gorayeb A. *Análise Geoambiental dos impactos ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Curu - Ceará, Brasil*. Tese de Mestrado pela Universidade Federal do Ceará em Geografia, Fortaleza, 2004.
- Gorayeb, A. Souza, M. J. N.; M.J.N. Figueiredo, M.C.B. Araújo, L.F.P. ROSA, M.F. SILVA. E.V. Aspectos Geoambientais, Condições de uso e Ocupação do Solo e Níveis de Desmatamento da Bacia Hidrográfica do Rio Curu, Ceará - Brasil. *GEOGRAFIA*. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências, v. 14, n. 2, 2005.
- Heupel, M.R.; Carlson, J.K.; Simpfendorfer, C.A. Shark nursery áreas: concepts, definition, characterization and assumptions. *Marine Ecology Progress Series*, vol 337: 287-297, 2007.
- Lessa, R. P.; Santana, F. M.; Rincón, G.; Gadig, O.B F.; El-Deir, A. C. A. Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil, *Relatório para o Programa Nacional de Diversidade Biológica (PRONABIO) -Nêcton - Elasmobrânquios*. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA). Recife. 119 p. 1999.
- Menezes, R. S. Ocorrência do peixe-serra, *Pristis pectinatus* Latham, 1794, no litoral do estado do Ceará, Brasil (Pisces; Pristidae). *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, v. 21, n. 1 e 2, p. 77-78. 1981.
- Molisani M. M.; Cruz, A.L.V.; Maia, L.P. Estimativa da Descarga Fluvial para os Estuários do Estado do Ceará, Brasil *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, v.39, p. 53-60, 2006.
- Oliveira, A.M.E. Composição e Distribuição da Ictiofauna, nas Águas estuarinas do Rio Jaguaribe (Ceará - Brasil). *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza* 16 (1) p. 9-18, 1976.
- Santos, H.R.S.; Gomes, U.L. & Charvet-Almeida, P. A new species of whiptail stingray of the genus *Dasyatis Rafinesque*, 1810 from the Southwestern Atlantic ocean (Chondrichthys: Myliobatiformes: Dasyatidae), *Zootaxa*, p.1-12,492, 2004.

SEMACE/LABOMAR. Ictiofauna dos estuários do estado do Ceará: Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE) da Zona Costeira do Estado do Ceará. Fortaleza, Governo do Estado do Ceará, Universidade Federal do Ceará. 200p. 2005. <http://www.semace.ce.gov.br/>.

Shaeffer-Novelli, Y. O Papel Ecológico e Sócio-econômico dos Manguezais, p. 46-47, In: - Campos, A.A. *A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*, AQUASIS, 293 p., Fortaleza, 2003.

Soares-Filho, A. A. *A ictiofauna da região média à boca do estuário do rio Jaguaribe (CEARÁ – BRASIL); Composição, distribuição e aspectos bioecológicos*. Dissertação

de Mestrado em Engenharia de Pesca., Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 110 p., Fortaleza, 1996.

Yokota, L. & Lessa, R.P. A nursery area for sharks and rays in northeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes*. 75: 349 – 360. 2006.

Yokota, L. & Lessa, R.P. Reproductive biology of three Ray species: *Gymnura micrura* (Bloch & Schneider, 1801), *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider) and *Dasyatis marianae* Gomes, Rosa & Gadig, 2000, caught by artisanal fisheries in Northeastern Brazil. *Cah. Biol.Mar.* 48: 249 – 257. 2007.