

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A REPRODUÇÃO DO CAÇÃO JAGUARA, *GALEOCERDO CUVIERI* (LE SUEUR, 1822) (SELACHII: CARCHARHINIDAE) ⁽¹⁾

Maria Ivone Mota Alves ⁽²⁾

Laboratório de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza — Ceará — Brasil

Os cações são mundialmente conhecidos, não só pelos ataques ao homem e destruição dos aparelhos-de-pesca, mas também por sua importância econômica nas suas áreas de ocorrência. Atualmente, em vários países, os cações são aproveitados totalmente mas, em que pese o interesse comercial de que os mesmos se revestem, pouco se sabe a respeito da sua biologia, sendo que as informações acerca de sua reprodução são fragmentárias e escassas.

O cação jaguara, *Galeocerdo cuvieri* (Le Sueur, 1822) é espécie de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em ambos os lados do Atlântico. No Atlântico Ocidental ocorre desde o Caribe até o Uruguai, incluindo as Índias Ocidentais, Barbados e Bahamas (Bigelow & Schroeder, 1948).

No presente estudo procuramos caracterizar aspectos da reprodução da espécie referida, tentando determinar o ciclo sexual dos indivíduos através da morfologia macro e microscópica do sistema reprodutor.

MATERIAL E MÉTODOS

O material em que se fundamenta este estudo constou de 165 exemplares de cação jaguara, capturados na costa do Estado do Ceará, a bordo do barco "Pesquisador IV", de propriedade da SUDENE. As capturas fo-

ram efetuadas durante os anos de 1977 e 1978, distribuídas de acordo com quatro faixas de profundidade: de 10 a 25m, de 26 a 40m, de 41 a 55m e de 56 a 70m.

As medições foram realizadas a bordo da embarcação, sendo o comprimento total dos indivíduos tomado com auxílio de paquímetro com precisão até milímetro (tabela I).

Foram feitas a seguir a determinação dos sexos e a abertura dos indivíduos para observação do desenvolvimento sexual, sendo retirados os componentes do sistema reprodutor. No caso de fêmeas grávidas, os embriões foram contados, sendo todo o material fixado em formol a 10% ou em Bouin-acético, para posterior estudo anatômico e histológico.

Logo após os desembarques, as peças fixadas foram trazidas para o laboratório onde foram estudadas quanto às características morfológicas gerais e, a seguir, submetidas a cortes microtômicos de 6 micra, após inclusão em parafina pelo método usual via xilol.

Utilizamos nas colorações os métodos da hematoxilina de Carasi e eosina a 1%, o método tríplice de Malory-Giemsá e o tricrômico de Gomori.

Agradecimentos

Manifestamos nosso agradecimento aos colegas Luís Pessoa Aragão e Carlos Geminiano Nogueira Coêlho, assim como ao auxiliar de laboratório Manoel Erones de Santiago, pela ajuda prestada nas coletas do material utilizado neste estudo.

(1) Trabalho recebido para publicação em 15/7/79.

(2) Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

TABELA I

Distribuição de comprimento de indivíduos do cação jaguara, *Galeocerdo cuvieri*, utilizados no estudo da reprodução na costa do Estado do Ceará.

| Classes de comprimento (cm) | Machos | | | Fêmeas | | |
|-----------------------------|--------|------------------|-------|--------|------------------|--------|
| | Número | Comprimento (cm) | | Número | Comprimento (cm) | |
| | | mínimo | médio | | máximo | mínimo |
| 100,0 - 130,0 | 5 | 100,5 | 123,5 | 128,0 | --- | --- |
| 130,1 - 160,0 | 11 | 132,0 | 149,0 | 158,6 | 141,0 | 160,0 |
| 160,1 - 190,0 | 1 | 180,0 | 180,0 | 180,0 | 163,0 | 178,0 |
| 190,1 - 220,0 | 19 | 192,0 | 208,0 | 215,0 | 198,0 | 210,0 |
| 220,1 - 250,0 | 12 | 220,0 | 229,0 | 242,0 | 222,0 | 243,0 |
| 250,1 - 280,0 | 6 | 260,0 | 267,0 | 275,0 | 260,0 | 275,0 |
| 280,1 - 310,0 | 13 | 283,0 | 291,0 | 300,0 | 293,0 | 305,0 |
| 310,1 - 340,0 | 8 | 321,0 | 329,0 | 337,0 | 312,0 | 337,0 |
| 340,1 - 370,0 | 6 | 345,0 | 359,2 | 360,0 | 345,0 | 350,0 |

CARACTERÍSTICAS DO APARELHO REPRODUTOR

Aparelho reprodutor masculino

Os testículos ficam presos à parede dorsal do corpo por um meso. São constituídos pelas ampolas testiculares onde tem lugar a espermatogênese, sendo que o processo não difere daquele já descrito para outros peixes (Mota Alves & Tomé, 1967, 1968a, b e c; Mota Alves, 1971; Mota Alves & Aragão, 1973; Mota Alves & Sawaya, 1975).

Os espermatozoides maduros atingem o canal deferente, seguindo sucessivamente pela *rete testis*, os canalículos eferentes, o canal longitudinal ao lado do epidídimo, os canalículos epidimiários e, finalmente, desembocam no canal epidimiário relativamente calibroso.

O epidídimo, um pequeno órgão globoso, é constituído pelas circunvoluções dos canalículos epidimiários. Após descrever numerosas curvas, o canal epidimiário se separa do epidídimo e, recebendo a denominação de canal deferente, dirige-se para trás sobre a parte ventral do mesonefro. Segundo Gérard (1957), esta porção é formada de néfrons que perderam seus glomérulos e se transformaram em tubos que se alarguem ligeiramente na extremidade, guarnecida de células altas secretoras. Seu conjunto constitui a glândula de Leydig, de cuja face ventral partem os canais nefrostomiais.

Na parte inferior de seu percurso, o canal deferente apresenta um entumescimento fusiforme, a ampola, com paredes cobertas de pregas anastomosadas, com epitélio de revestimento, possivelmente com ação secretora. Esta ampola é diferente da vesícula seminal, também de função secretora e que é constituída por uma evaginação da parte terminal do canal deferente.

Aparelho reprodutor feminino

O aparelho reprodutor feminino compõe-se de ovários, trompas, glândula nidamentária e oviduto inferior.

Cada ovário encerra as células germinais em diferentes estádios de diferenciação. As células que compõem a ovogênese, inicialmente próximas ao epitélio ovariano, aprofundam-se no órgão e cercam-se de uma coroa de células foliculares. O diâmetro dos óvulos, no momento em que abandonam o ovário, varia de 1,5 a 1,9cm.

A trompa é constituída de um tubo com pregas internas longitudinais e ocupa a região anterior do oviduto.

É interessante observar que a cavidade geral, nas fêmeas maduras, é revestida por um epitélio de células ciliadas, cuja ação poderia ser a de dirigir o óvulo para as trompas, pois nas fêmeas imaturas e nos machos, este revestimento não é evidenciado. Admite-se que nos seláquios a fecundação tem lugar nas trompas como acontece com a maioria dos vertebrados superiores. Todavia, existem referências de autores informando que a fecundação pode ocorrer na glândula nidamentária (Metten, 1939 e Raghu Prasad, 1945 in Budker, 1958).

A glândula nidamentária é uma dilatação do oviduto situada em sua porção anterior, logo abaixo da região da trompa, tendo por função secretar muco e albumina, bem como a elaboração da cápsula ovular. Ao exame histológico, ela aparece composta de túbulos que apresentam dois tipos de células: um conjunto possivelmente com a função de secretar albumina, intercalado com células ciliares.

É oportuno referir a presença de espermatozoides nas glândulas nidamentárias de todas as fêmeas adultas, mesmo quando a maturação sexual não está completada, sugerindo-se que os espermatozoides podem aí permanecer por um extenso período de tempo. Por outro lado, em nenhuma fêmea imatura foram encontrados espermatozoides nesta região do sistema reprodutor.

O oviduto inferior também recebe a denominação de útero. Uma análise microscópica evidencia que a espécie é aplacentária. Todavia, Budker (1958) declara que em todos os vivíparos, a nutrição do embrião, mesmo na ausência de placenta, implica numa ligação fisiológica entre a mãe e o feto; isto pode explicar a edemaciação da mucosa uterina, inicialmente lisa.

A parede uterina das fêmeas em estado de gestação elabora substâncias nutritivas, mas a atividade das células responsáveis só poderia ser evidenciada por estudos químicos que possibilitariam a detecção das secreções, se lipídicas, serosas ou mucosas. Observa-se, ainda, que o epitélio uterino possui numerosas células secretoras de muco, notando-se entre as paredes do embrião e as paredes do órgão materno, uma fina membrana.

DISCUSSÃO

As espécies do gênero *Galeocерdo* Müller & Henle são tidas como possuindo um

elevado número de embriões. Bigelow & Schroeder (1948) citam para *G. Cuvieri* 30 a 50 embriões. Tortonese (1950) cita um exemplo de *G. arcticus* capturado em Cuba, com 82 embriões; Clark & von Schmidt (1965) informam sobre a existência de *G. cuvieri* possuindo de 37 a 50 embriões. Fêmeas de *G. cuvieri* capturadas na Paraíba foram reportadas por Lima & Ferreira (1972) exibindo até 52 embriões. Os indivíduos por nós estudados, na costa do Ceará, apresentaram um número igual ou inferior a 36 embriões. Rahn & Yesaki (1976) informam que, para o cação anjo, *Squatina argentina*, o número de embriões varia com o tamanho da fêmea. Se a informação for válida para *G. cuvieri*, explica-se o reduzido número de embriões encontrados, já que os espécimens estudados eram de pequeno porte.

É interessante assinalar o fato da existência de fêmeas portando embriões em diferentes estádios, alguns com poucos milímetros de comprimento, ao lado de outros em vias de total desenvolvimento. Entretanto, na maioria dos indivíduos capturados, os embriões estavam em grau de desenvolvimento semelhante.

Foram encontrados cações com embriões em todos os meses do ano havendo, entretanto, um número mais significativo de embriões a termo nos meses de maio a agosto. Possivelmente, o período de gestação é igual ou ligeiramente superior a um ano, pois neste mesmo período foram também encontradas fêmeas com embriões em estágio inicial de desenvolvimento. Clark & von Schmidt (1965) também sugerem um período de gestação de

TABELA II

Ocorrência de embriões, por classes de comprimento total, nos espécimens utilizados no estudo da reprodução do cação jaguara, *Galeocерdo cuvieri*, na costa do Estado do Ceará.

| Classes de comprimento (cm) | Fêmeas amostradas | | |
|-----------------------------|-------------------|------------|-------|
| | c/embriões | s/embriões | total |
| 130,1-160,0 | — | 6 | 6 |
| 160,1-190,0 | — | 15 | 15 |
| 190,1-220,0 | 4 | 7 | 11 |
| 220,1-250,0 | 5 | 8 | 13 |
| 250,1-280,0 | 3 | 5 | 8 |
| 280,1-310,0 | 4 | 10 | 14 |
| 310,1-340,0 | 6 | 9 | 15 |
| 340,1-370,0 | — | 2 | 2 |

TABELA III

Dados de comprimento de indivíduos do cação jaguara, *Galeocerdo cuvieri*, por faixas de profundidade, capturados em frente à costa do Estado do Ceará.

| Faixa de profundidade (m) | Machos | | | | Fêmeas | | | |
|---------------------------|--------|------------------|-------|--------|--------|------------------|-------|--------|
| | Número | Comprimento (cm) | | | Número | Comprimento (cm) | | |
| | | mínimo | médio | máximo | | mínimo | médio | máximo |
| 10 – 25 | 11 | 100,5 | 278,7 | 298,0 | 30 | 153,5 | 242,8 | 350,0 |
| 26 – 40 | 35 | 173,0 | 259,7 | 276,0 | 28 | 182,0 | 251,5 | 298,0 |
| 41 – 55 | 31 | 200,0 | 253,4 | 289,0 | 19 | 210,0 | 260,0 | 310,0 |
| 56 – 70 | 4 | 189,0 | 275,3 | 360,0 | 6 | 215,0 | 256,5 | 300,0 |

pouco mais de um ano para a espécie, na Flórida.

Observa-se que não há diferença significativa na proporção sexual dos indivíduos estudados; todavia, nota-se um número reduzido de fêmeas maduras grávidas (tabela II). Isto pode indicar que uma mesma fêmea não se reproduz anualmente, havendo um período de repouso, mesmo porque são encontrados espécimens de grande tamanho sem embriões e com as glândulas sexuais sem evidência de uma gestação próxima.

Considerando-se as faixas de profundidade (tabela III), observa-se que foram encontrados em águas de menor profundidade, tanto exemplares pequenos como fêmeas de grande porte em adiantado estado de gestação, sugerindo que as áreas específicas de nascimento da espécie em estudo situam-se em águas pouco profundas.

O tamanho para a primeira maturação apresentado por Clark & von Schmidt (1965) para *G. cuvieri* é de 210 cm para fêmeas e 237 cm para machos. O menor tamanho por nós registrado para fêmeas em gestação foi de 310 cm, sendo que nenhum macho apresentou-se totalmente maduro com tamanho inferior a 287 cm.

É oportuno mencionar a presença de sêmen em machos, antes do completo desenvolvimento das características sexuais, tendo sido encontrados exemplares com espermatozóides na vesícula seminal, apesar de os claspers não estarem completamente definidos.

CONCLUSÕES

1 – Com base na análise histológica, o tamanho mínimo registrado para a primeira maturidade sexual foi de 237 e 210 cm, res-

pectivamente para machos e fêmeas.

2 – Os testículos produzem esperma antes das características sexuais secundárias estarem bem desenvolvidas.

3 – O período de gestação do cação jaguara é ligeiramente superior a um ano.

4 – *Galeocerdo cuvieri* é aplacentário, embora haja uma edemaciação da mucosa uterina.

SUMMARY

English title: Some considerations on reproduction of the tiger shark, *Galeocerdo cuvieri* (Le Sueur, 1822) (Selachii: Carcharhinidae).

This paper presents some biological data on the tiger shark, *Galeocerdo cuvieri* (Le Sueur), captured during 1977 and 1978 along the coast of State of Ceará (Brazil).

Some morphological aspects of the reproductive apparatus, sexual cycle and biological data, including size distribution by depth and sex composition have been considered.

The following conclusions were drawn:

1 – Histological analysis of the reproductive system shows that the minimum size of the shark at the first sexual maturity is 237 and 210 cm, for males and females respectively.

2 – The testes produce mature sperm before external secondary sex characters are fully developed.

3 – The gestation period could last slightly over a year.

4 – The embryos have no placental connection with the mother.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bigelow, H. B. & W. C. Schroeder — 1948 — Sharks, pp. 59-546, figs. 6-106, in Tee-Van, J. et al. (ed.), **Fishes of the Western North Atlantic**. Sears Foundation for Marine Research, XVII + 576 pp. New Haven.
- Budker, D. — 1958 — La viviparité chez les sélaciens, pp. 1755-1790. In Grassé, P. (ed.), **Traité de Zoologie — Anatomie, Systématique, Biologie**, 13 (2): 925-1812. Masson et Cie., Paris.
- Clark, E. & K. von Schmidt — 1965 — Sharks of the central gulf coast of Florida. **Bull. Mar. Scien.**, Coral Gables, 15 (1): 13-83, 17 figs.
- Gérard, P. — 1958 — Organes reproducteurs, pp. 1565-1583. In Grassé, P. (ed.), **Traité de Zoologie — Anatomie, Systématique, Biologie**, 13 (2): 925-1812, Masson et Cie., Paris.
- Lima, A. M. & M. V. Ferreira — 1974 — Informes sobre a biologia pesqueira dos tubarões do Estado da Paraíba. **SUDENE, Série Estudos de Pesca**, Recife, (4): 9-19, 2 figs.
- Mota Alves, M. I. — 1971 — Sobre a maturação sexual do pargo, **Lutjanus purpureus** Poey, do nordeste brasileiro. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 11 (2): 153-158, 8 figs.
- Mota Alves, M. I. & L. P. Aragão — 1973 — Maturação sexual da biquara, **Haemulon plumieri** Lacépède (Pisces: Pomadasyidae). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 13 (2): 69-76, 9 figs.
- Mota Alves, M. I. & G. S. Tomé — 1967 — Alguns aspectos do desenvolvimento maturativo das gônadas da cavala, **Scomberomorus cavalla** (Cuvier, 1829). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, 7 (1): 1-9, 11 figs.
- Mota Alves, M. I. & G. S. Tomé — 1968a — Observações sobre o desenvolvimento maturativo das gônadas da serra, **Scomberomorus maculatus** (Mitchill, 1815). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, 8 (1): 25-30, 8 figs.
- Mota Alves, M. I. & G. S. Tomé — 1968b — Considerações sobre o sêmen da cavala, **Scomberomorus cavalla** (Cuvier, 1829). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, 8 (1): 31-32, 11 figs.
- Mota Alves, M. I. & G. S. Tomé — 1968c — Algumas observações sobre o sêmen da serra, **Scomberomorus maculatus** (Mitchill). **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, 8 (2): 139-140, 1 fig.
- Mota Alves, M. I. & P. Sawaya — 1975 — Sobre a reprodução da sardinha-bandeira, **Opisthonema oglinum** (Le Sueur), na costa do Estado do Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, 15 (1): 19-28, 13 figs.
- Rahn, E. & M. Yesaki — 1976 — Sumário das observações biológicas sobre o cação-anjo (**Squatina argentina**) na costa sudeste e sul do Brasil. **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, Sér. Doc. Téc.**, Brasília, (18): 1-18, 7 figs.
- Tortonese, E. — 1950 — Studi sui Plagiostomi. III. La viviparità: un fondamentale carattere biologico degli Squali. **Arch. Zool. Ital.**, Roma, 35: 101-155.