

SÔBRE A MATURAÇÃO SEXUAL DO PARGO, *LUTJANUS PURPUREUS* POEY, DO NORDESTE BRASILEIRO ⁽¹⁾

Maria Ivone Mota Alves

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

Na literatura especializada encontram-se escalas de divisão do processo de maturação sexual dos peixes, baseadas em algumas características macroscópicas apresentadas pelas gônadas. Tais características, entretanto, fornecem apenas uma idéia aproximada da ocorrência dos fenômenos da espermatogênese e ovogênese, não caracterizando o exato desenvolvimento do ciclo reprodutivo.

A mais usada dessas escalas é a de Naier (*in* Bückmann, 1929), todavia esta classificação, além de considerar somente as características externas das gônadas, é de caráter geral, vantajosa por permitir sua utilização em vários casos, necessitando apenas adaptações, que se ajustem a cada espécie a ser estudada.

Nos trabalhos de biologia pesqueira, o número das fases de desenvolvimento maturativo varia segundo o pesquisador, inclusive quando se trata de uma mesma espécie (Aimeida, 1965 e Fonteles Filho, 1970).

No presente trabalho, se estuda o processo de maturação sexual do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, espécie de grande significação econômica para a região nordeste do Brasil, procurando relacionar as principais características das gônadas, observadas por inspeção externa, com sua morfologia microscópica. Com isto, se objetiva verificar qual o melhor critério de divisão do processo de maturação gonadal, que corresponda a fenômenos citológicos, justificando a utilização prática de escala macroscópica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram observados 30 machos e 65 fêmeas do pargo, obtidos de pescarias realizadas na costa nordeste do Brasil e desembarcados em Fortaleza (Ceará), no período de agosto de 1970 a novembro de 1971, sendo os mesmos

conservados no gelo desde o momento da captura até o desembarque.

De cada indivíduo foi registrado o comprimento total e retiradas as gônadas para observações macroscópicas, interessando a coloração, tamanho, turgidez, irrigação superficial, visibilidade de óvulos nas fêmeas e grau de fluidez de esperma nos machos. A seguir, retirou-se fragmentos de diversas regiões das gônadas para fixação em Bouin-picro-formol ou em formol a 10%.

Depois da desidratação pela série de álcoois, as peças foram incluídas em parafina, pelo método usual via xilol, e seccionadas a 6 micra, usando-se nas colorações o tricrômico de Malory-Giemsa e a hematoxilina-eosina pelo método de rotina.

Na identificação das células germinais utilizou-se o mesmo critério adotado em trabalhos anteriores (Mota-Alves & Tomé, 1967 e 1968).

Na determinação dos estádios gonadais foram consideradas, além das características morfológicas das gônadas, as modificações celulares observadas no quadro microscópico, bem como a proporção relativa da população celular.

DISCUSSÃO

Gônadas masculinas

Morfologia macroscópica

Os testículos do pargo acham-se situados na região dorsal da cavidade geral do corpo, constando de dois órgãos alongados, achatados dorsoventralmente, com secção transversal grosseiramente triangular. Seus volumes va-

(1) — Trabalho realizado com ajuda do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

riam na dependência da quantidade de sêmen presente, embora independam do comprimento, nos indivíduos adultos. Variam de tamanho e coloração, conforme o grau de evolução da espermatogênese. Possuem coloração amarelada no início da maturação, tornando-se esbranquiçados à medida que o processo evolui. Têm superfície lisa, não se observando a presença de vasos sanguíneos periféricos.

Morfologia microscópica

Cada testículo é constituído por numerosos túbulos seminíferos, mergulhados num tecido conjuntivo frouxo que forma o estroma do órgão. Estes túbulos têm trajeto sinuoso e, convergindo da periferia, se dirigem para a parte ventral, quando desembocam nos canais coletores, que se reúnem e constituem o espermóduto.

Todo o conjunto acha-se revestido por uma camada muscular externa, muito delgada, e outra mais interna, de tecido conjuntivo fibroso, que emite prolongamentos para o interior do órgão, servindo de suporte aos túbulos seminíferos e coletores, bem como aos vasos sanguíneos.

As células germinais apresentam diversidade na forma, tamanho e estrutura, na dependência das fases da espermatogênese.

Aquelas situadas na periferia dos túbulos seminíferos são as maiores, arredondadas, com cêrca de 20,0 micra de diâmetro. Possuem citoplasma levemente basófilo e núcleo bem individualizado, de cromatina granulosa. Estas células são as espermatogônias, responsáveis pela continuidade do processo da espermatogênese, uma vez que estão presentes em tôdas as fases do desenvolvimento maturativo dos testículos, variando apenas na frequência relativa.

Também, situadas nas paredes dos túbulos seminíferos, encontra-se outro tipo de células, ocupando posição mais interna. São menores que as precedentes, igualmente arredondadas, com diâmetro variando de 10,0 a 18,0 micra. O citoplasma é basófilo e o núcleo é central, de cromatina condensada. São os espermatócitos. Finalmente, no lúmen dos túbulos seminíferos; na espermatogênese avançada, encontram-se numerosas células, extremamente basófilas, com núcleo alongado e que medem em tôrno de 7,0 micra. Juntamente com estas células ocorrem outras, pequeníssimas, com cêrca de 5,0 micra, os espermatozoides. Os detalhes estruturais destas células não foram evidenciados, pois além de se encontrarem aglomeradas, a má fixação, devida ao tempo decorrido entre a captura do animal e a fixação da gônada ser relativamente longo, para estudos descritivos da morfologia de espermatozoides, não permitiu o uso de métodos de coloração específicos.

Por comparação de cortes histológicos de diferentes regiões do testículo, verificou-se que o desenvolvimento das células germinativas se processa de maneira uniforme em tôda a extensão do órgão.

De acôrdo com a proporção relativa das células germinais, é possível determinar três estádios no curso do desenvolvimento maturativo dos testículos, baseando-se quer no aspecto macroscópico, quer no quadro histológico apresentado. Embora o aspecto morfológico externo da gônada permita a divisão em cinco estádios, conforme estudo de Fontelles Filho (1970), não é recomendável a divisão do processo de maturação em mais de três estádios, uma vez que não ocorrem modificações no quadro histológico que a justifique.

Estádios gonadais

Estádio I — órgãos sexuais muito pequenos, situados logo abaixo da coluna vertebral, prêsos por finíssimo mesentério. São transparentes e filiformes. Por pressão nas paredes externas não sai qualquer substância.

O exame histológico revela a presença apenas de células germinais imaturas, as espermatogônias, de citoplasma basófilo e núcleo de cromatina granulosa. Não aparecem espermatozoides no lúmen dos túbulos seminíferos (figura 1). O mesênquima é abundante, tendo o quadro histológico um aspecto uniforme em tôda a extensão do órgão.

Estádio II — gônadas de coloração esbranquiçada, sem irrigação periférica aparente, com secção transversal triangular. O volume varia na dependência da quantidade de sêmen presente. Este flui por pressão nas paredes do órgão, sendo que naquelas mais volumosas, a menor pressão determina a fácil extrusão do sêmen.

O exame histológico revela a presença de células em tôdas as etapas da linhagem ger-

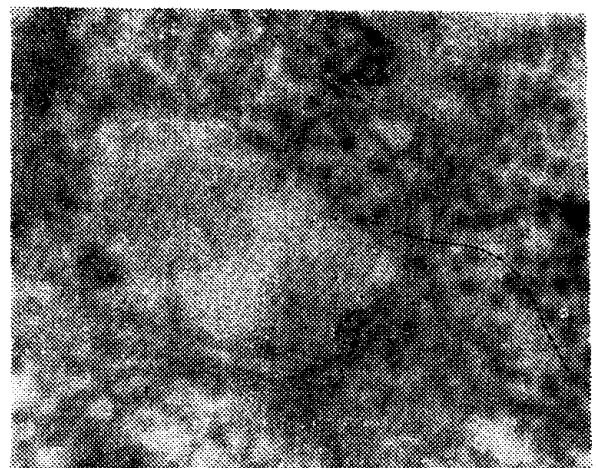


Figura 1 — Testículo de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estádio I. Ocular K 6,3 : 1; obj. 40/0,65.

minativa, desde espermatogônias até espermatozoides. O lúmen dos túbulos seminíferos está repleto de espermátides e espermatozoides (figura 2).

Encontramos testículos com estas características em peixes a partir de 40 cm de comprimento zoológico, levando-nos a supor ser este o tamanho da primeira maturação sexual para os machos.

Com o aumento do volume dos testículos, o quadro histológico não se modifica, apenas a quantidade de sêmen presente se torna maior. Daí não ser oportuna a divisão do processo de maturação sexual em maior número de fases, pois não existem modificações significativas que justifiquem a divisão do desenvolvimento da gônada masculina, num maior número de estádios.

Estádio III — neste estádio, posterior à desova, as gônadas apresentam características macroscópicas um tanto similares às do estádio I. Todavia, são mais desenvolvidas, opacas e flácidas.

O exame microscópico evidencia células germinais em processo de degeneração. São raros os espermatozoides presentes no lúmen dos túbulos seminíferos. Apenas as espermatogônias conservam a aparência normal (figura 3).

Testículos com estas características não foram encontrados em tôdas as épocas do ano, o que não ocorreu com os outros estádios.

Gônadas femininas

Morfologia macroscópica

Os ovários do pargo são dois órgãos alongados, de secção transversal arredondada, situados na porção dorsal da cavidade geral, sendo cobertos por um mesentério rico em tecido adiposo.

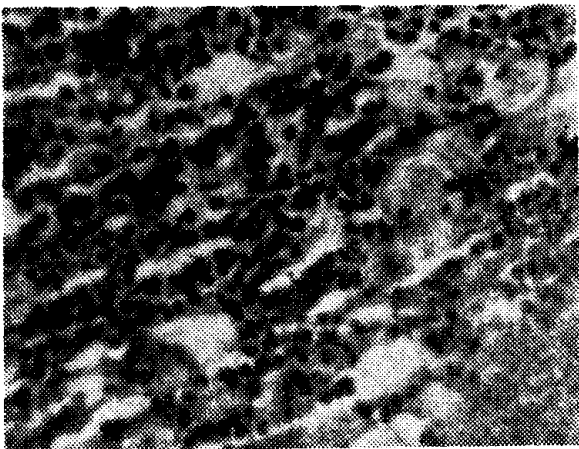


Figura 2 — Testículo de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estádio II. Ocular K 6,3 : 1; obj. 100/1,25.



Figura 3 — Testículo de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estádio III. Ocular K 6,3 : 1; obj. 40/0,65.

Cada oviduto é dorsolateral, não existindo um limite definido entre este e o ovário. Posteriormente, os dois ovidutos se reúnem e desembocam no exterior, por um orifício comum.

Variam em cor, formato, consistência e volume, de acordo com o grau de maturidade encontrado, apresentando características próprias em cada caso, permitindo uma identificação macroscópica dos fenômenos da ovogênese.

Morfologia microscópica

Histologicamente, cada ovário apresenta um revestimento muscular externo, com fibras circulares e longitudinais e outro, mais interno, de tecido conjuntivo fibroso, que envia septos para o interior do órgão, limitando as lamelas ovígeras, onde se situam as células germinais, em suas diferentes fases. Envolvendo todo o conjunto, existe um epitélio do tipo pavimentoso, que mantém os ovários presos em sua posição normal, e unidos um ao outro.

De acordo com o desenvolvimento da ovogênese, os seguintes tipos de células podem ser encontradas: ovogônias, ovócitos I, ovócitos II, ovócitos III e óvulos.

Ovogônias — pequenas células, com diâmetro máximo de 50,8 micra, arredondadas, de citoplasma fortemente basófilo. O núcleo é vesiculoso, ocupando cerca da metade da célula, possuindo nucléolos dispostos em sua periferia.

Ovócitos I — células arredondadas, com diâmetro variando de 59,2 a 109,9 micra, com núcleo ocupando 1/3 do volume celular. O citoplasma é menos basófilo que o das ovogônias, e exibe vacúolos contendo material gorduroso, dispostos na periferia da célula.

Ovócitos II — células arredondadas, com diâmetro variando de 118,4 a 203,1 micra. O núcleo ocupa menos de 1/3 da célula, apresentando forma ovalada. O citoplasma é algo

acidófilo, existindo um grande número de vacúolos de gordura, e pequenos acúmulos de material protéico ("yolk").

Ovócitos III — células quase esféricas, com diâmetro variando de 236,9 a 355,3 micra. O núcleo ocupa menos de 1/4 do volume da célula e apresenta granulações basófilas. O citoplasma é marcadamente eosinófilo, havendo um aumento considerável no número dos vacúolos, de par com uma grande armazenagem de material protéico, caracterizando uma vitelogênese adiantada.

Óvulos — representam a etapa final da ovogênese. São células esféricas, com diâmetro acima de 406,1 micra, chegando até cerca de 719,1 micra. O núcleo é basófilo, de formato irregular, ocupando menos de 1/10 do volume total da célula. Os grânulos de proteína ocupam quase toda a superfície do óvulo, exceto na periferia, onde se encontram vacúolos de gordura.

A tabela I mostra o resultado das medições efetuadas em 100 células de cada tipo da linhagem germinal feminina, por meio de uma

TABELA I

Caracterização das células germinais femininas de *Lutjanus purpureus* Poey. Foram medidas 100 células de cada tipo.

Células germinais	Diâmetro em micra				
	máximo	minimo	média aritmética (\bar{x})	desvio padrão (s)	coeficiente de variação (C.V.)
ovogônias	50,8	25,4	37,7	7,94	21,06
ovócitos I	109,9	59,2	82,6	16,25	19,67
ovócitos II	203,1	152,9	170,2	22,25	13,07
ovócitos III	355,3	236,9	291,4	34,82	11,95
óvulos	719,1	406,1	505,7	83,25	16,46

ocular micrométrica 7X, com fator de correção $f = 8,46$.

As modificações observadas nos ovários, no curso do desenvolvimento maturativo, permitem dividir o processo em cinco estádios. Na caracterização destes estádios, levamos em conta, quer o aspecto macroscópico apresentado pela glândula, quer as características da sua microestrutura.

Estádios gonadais

Estádio I — ovários muito pequenos, alongados e transparentes, chegando a se confundirem com os testículos. Todavia, se diferenciam destes por sua secção transversal arredonda e coloração ligeiramente rosada. Não apresentam irrigação periférica aparente.

O quadro histológico é uniforme, sendo a população celular representada por ovogônias. É considerável a quantidade de tecido mesenquimal (figura 4).

Estádio II — ovários mais volumosos que no estágio precedente, de cor rosada e com alguma irrigação periférica. Têm secção transversal quase circular.

Apresentam ovogônias, ovócitos I e ovócitos II (figura 5), não tendo sido ainda iniciado o processo de vitelogênese, caracterizado pelo acúmulo de material protéico.

Estádio III — este estágio é caracterizado pelo início da vitelogênese. As gônadas se tornam volumosas, de coloração amarelada e com irrigação periférica bem acentuada. Os óvulos saem do ovário, por pressão em suas paredes.

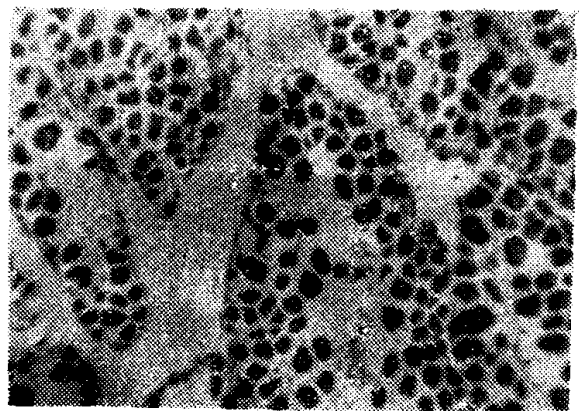


Figura 4 — Ovário de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estágio I. Ocular K 6,3: 1; obj. 20/0,40.

O exame da microestrutura mostra representantes de toda a linhagem germinativa, aparecendo desde ovogônias até óvulos em vias de total maturação (figura 6).

Ovários neste estágio foram encontrados em espécimens a partir de 42,0 cm de comprimento zoológico, sugerindo ser este o tamanho da primeira maturação sexual para as fêmeas.

Estádio IV — aqui o processo de vitelogênese alcança o seu maior grau. As gônadas são túrgidas, ficando como que abarrotadas de óvulos maduros, que saem dos ovários sob a menor pressão. Ovários amarelados, com intensa irrigação periférica. Possuem secção transversal circular.



Figura 5 — Ovário de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estágio II. Ocular K 6,3 : 1; obj. 20/0,40.

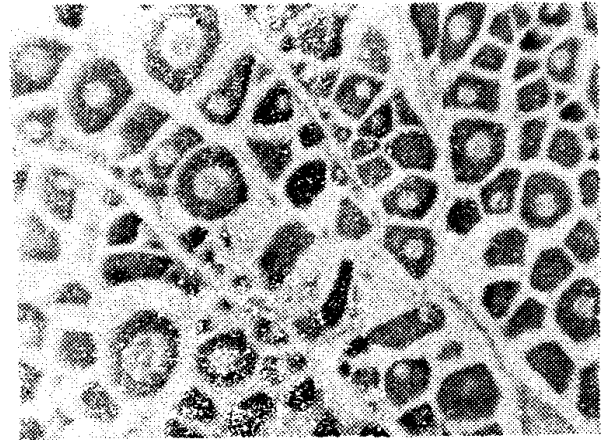


Figura 6 — Ovário de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estágio III. Ocular K 6,3 : 1; obj. 20/0,40.

A população celular é representada quase que só por óvulos, ficando as células germinais imaturas acantonadas nas travas fibroconjunativas. Poucos ovócitos, dos três tipos, aparecem esparsos entre os óvulos (figura 7).

Estádio V — ovários flácidos, de volume reduzido, com secção transversal elítica e coloração pardacenta. Por pressão nas paredes do órgão não saem mais óvulos.

O exame histológico mostra alguns óvulos residuais e ovócitos em fase de degeneração. Lacunas podem ser vistas, correspondendo aos locais em que se encontravam os óvulos antes da desova. Ovogônias persistem junto às traves fibroconjuntivas (figura 8).

Este aspecto apresentado pelos ovários no estágio V, sugere um caráter de desova total para a espécie, uma vez que os raros ovócitos

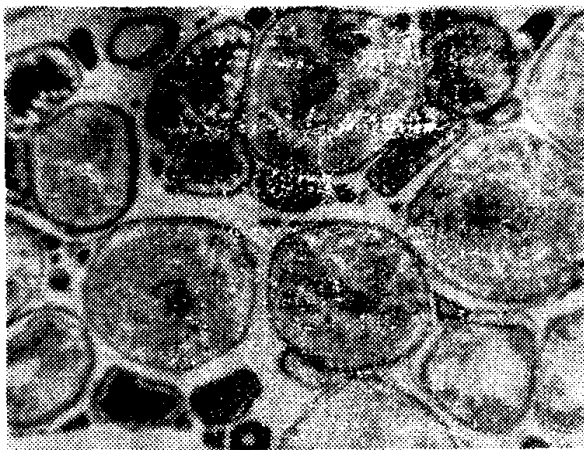


Figura 7 — Ovário de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estágio IV. Ocular K 6,3 : 1; obj. 20/0,40.

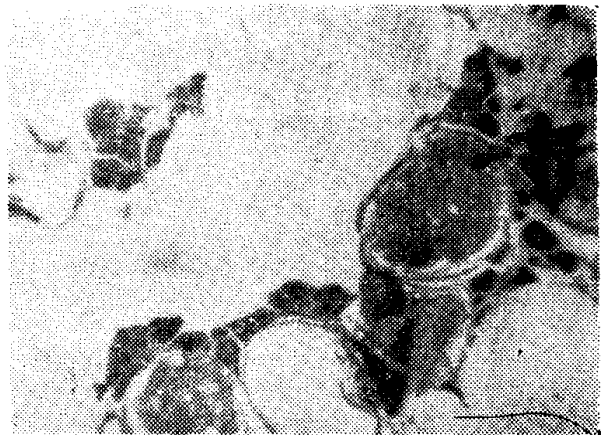


Figura 8 — Ovário de pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no estágio V. Ocular K 6,3 : 1; obj. 20/0,40.

existentes estão em fase de degeneração, sendo pouco provável que chegassem a alcançar seu pleno desenvolvimento.

CONCLUSÕES

1 — Para os testículos, apenas três estádios podem ser determinados, não se recomendando a divisão do processo de maturação num maior número de estádios, pois não ocorrem modificações no quadro histológico que a justifique.

2 — A divisão do processo de maturação sexual dos ovários em cinco estádios é válida, uma vez que a cada um dos estádios estabelecidos, correspondem modificações citológicas significativas e bem caracterizadas.

3 — O desenvolvimento das células germinais, durante o processo de maturação, tanto nos testículos quanto nos ovários, se processa de modo uniforme em toda a extensão do órgão. Este fato, associado ao número muito pequeno de células germinais imaturas no estágio V dos ovários, sugere um caráter de desova total para a espécie.

4 — Foram encontrados espécimens em processo de maturação sexual, a partir de 40 a 42 cm de comprimento zoológico, respectivamente, nos machos e nas fêmeas, nos levando a supor serem estes os tamanhos da primeira maturação sexual da espécie.

SUMMARY

This paper deals on the study about the sexual development of the red snapper, *Lutjanus purpureus* Poey, from the brazilian northeast, based on an anatomical and histological examination of testes and ovaries.

The following conclusions were drawn:

1 — For the testes, only three stages can be determined, and it is not recommended a division of the maturation process in a greater number of stages, since justifiable histologic modifications did not occur.

2 — The division of the sexual maturation process of the ovary in five macroscopic stages is valid since to each stage corresponds significant and characteristic cytologic modifications.

3 — The germinal cells development, during the maturation process, in the testes and ovaries occur uniformly in the whole organ. This fact, associated to the small

number of immature germ cells in stage V of the ovaries, suggests a character of total spawning for the species.

4 — We found specimens of 40 and 42 cm fork length, for males and females, respectively, on sexual maturation process, suggesting to be the sizes of first sexual maturity.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Almeida, N. U. M. — 1965 — Estudos preliminares sobre a primeira maturação sexual, época de desova e "sex-ratio" do pargo (*Lutjanus ayu*) no Nordeste. *Bol. Est. Pesca, Recife*, 5 (1) : 7-17, 5 figs.

Bückmann, A. — 1929 — Die Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meeresfischen. *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*, Hamburg, 9 (6,1) : 1-194, 71 figs.

Fonteles Filho, A. A. — 1970 — Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no nordeste brasileiro — Dados de 1969. *Arq. Ciên. Mar, Fortaleza*, 10 (1) : 73-78, 1 fig.

Mota Alves, M. I. & Tomé, G. S. — 1967 — Alguns aspectos do desenvolvimento maturativo das gonadas da cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza*, 7 (1) : 1-9, 11 figs.

Mota Alves, M. I. & Tomé, G. S. — 1968 — Observações sobre o desenvolvimento maturativo das gonadas da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815). *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza*, 8 (1) : 25-30, 6 figs.