

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

Pesca com Covo e Reprodução do Ariocó *Lutjanus synagris*
(PERCIFORMES:LUTJANIDAE) na Costa de Pernambuco.

Luzonaldo Augusto da Silva Júnior

Recife
2009

LUZONALDO AUGUSTO DA SILVA JÚNIOR

Pesca com Covo e Reprodução do Ariocó *Lutjanus synagris*
(PERCIFORMES:LUTJANIDAE) na Costa de Pernambuco.

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Oceanografia, da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Oceanografia.

Orientadora: Dr^a. Beatrice Padovani
Ferreira

Co-orientadora: Dr^a. Simone Ferreira
Teixeira

Recife
2009

S586p

Silva Júnior, Luzonaldo Augusto da.

Pesca com covo e reprodução do Ariocó *Lutjanus synagris* (PERCIFORMES: LUTJANIDAE) na costa de Pernambuco / Luzonaldo Augusto da Silva Júnior. - Recife: O Autor, 2009.

76f.; il., gráfs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2009.

Inclui Referências bibliográficas.

1. Oceanografia. 2. Pescaria com covos – Pernambuco, Brasil. 3. Ariocó *Lutjanus synagris* – Reprodução – Pernambuco, Brasil. 4. *Lutjanus synagris*. I. Título.

551.46 CDD (22. ed.)

UFPE/BCTG/2010-082

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

Pesca com Covo e Reprodução do Ariocó *Lutjanus synagris*
(PERCIFORMES:LUTJANIDAE) na Costa de Pernambuco.

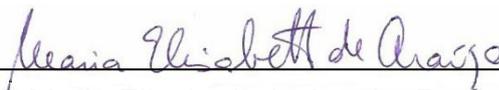
Luzonaldo Augusto da Silva Júnior

Tese defendida no dia 27 de Fevereiro de 2009 e aprovada pela banca examinadora
composta pelos seguintes membros:



Simone Ferreira Teixeira, Dra.
Co-orientadora

Jorge Eduardo Lins Oliveira, Dr.
Examinador Externo – UFRN



Maria Elisabeth de Araújo, Dra.
Examinador Interno – UFPE

Isáiras Pereira Padovan, Dra.
Membro Suplente Externo – UFPE

Paulo Eurico Pires Ferreira Travassos, Dr.
Membro Suplente Interno – UFRPE

“Tomando como motor a competição, consideramos o outro como adversário, pelo menos como um obstáculo, se quisermos escapar da barbárie, será preciso ao contrário, ver o outro como uma fonte. Esta mudança necessita de uma verdadeira revolução. Quem a fará?”

Albert Jacquard

Agradecimentos

A minha família, que sempre esteve ao meu lado, acompanhando os aperreios e incentivando nos momentos difíceis, ao meus pais, a minhas irmãs e Dáda os quais tem que me agüentar no dia a dia.

À minha orientadora, Beatrice Padovani (Bea) pela oportunidade de desenvolver o trabalho, ensinamentos e paciência.

À Simone, pela co-orientação, paciência (um pouco mais de paciência), por estar sempre ao meu lado quando foi preciso, sem a qual este trabalho não poderia ser realizado e principalmente pela amizade adquirida ao longo do diversos anos de convivência.

A Marcela, minha namorada, pelo apoio, paciência³ e ajuda decisiva no trabalho, com seu enorme caráter, sem a qual as dificuldades da vida seriam maiores.

A Robson, companheiro de coleta e trabalho que me compreendeu e ajudou nos momentos difíceis.

Ao professor Júlio Brando Messias por ceder as instalações do Laboratório de Embriologia/Histologia da Universidade de Pernambuco para a confecção das lâminas histológicas.

Aos amigos, Luydson, Renato, Susane, Genaro, Neco pela amizade no dia a dia.

Ao pessoal do Lept, Anninha, Dani, que me ajudaram com as trouxinhas, Douglas, Felipe folgado, Johnlu, Jorge, Karla, Robson, mari, Moca, Igor (gerente), Simone, Susmara, Thâmara, Andressa com sua ajuda valiosa na coloração das Lâminas, enfim a todos que fazem o LEPT o melhor!

Aos moradores de Brasília Teimosa, Ninho, Caca, germano, Seu Pedro, Seu Tinho. Micinho, Jurandir. Sem os quais a realização desse trabalho seria inviável.

Aos companheiros do mestrado, Ingrid, Dudu, Simone, Carol, Gisele, Marquinhos, Pedro, Prof^a Beth Araujo e todos que fizeram parte de alguma forama desta caminhada.

Resumo

A redução das taxas de captura e diminuição do tamanho médio do pescado é amplamente documentada na pesca mundial. A pesca em Pernambuco é uma importante atividade sócio-econômica uma vez que gera empregos diretos e indiretos, além de ser uma importante fonte de proteína. O Ariocó *Lutjanus synagris* está entre as espécies de lutjanídeos de maior importância na pesca da região Nordeste. A análise da dinâmica da captura do Ariocó, juntamente com os aspectos reprodutivos é de fundamental importância, servindo como conhecimento de base para medidas de manejo do estoque na região. O Objetivo deste trabalho foi: Analisar aspectos da pesca com covos e reprodução do Ariocó *Lutjanus synagris* na comunidade de Brasília Teimosa, Recife-PE, Brasil. A área de captura do *L. synagris* localiza-se na província da plataforma continental pernambucana, a área de desembarque é localizada na comunidade de Brasília teimosa onde as embarcações ficam abrigada, no estuário. Os dados foram coletados entre Dezembro de 2006 e Outubro de 2008, mediante o desembarque do pescado. O sexo e o estágio maturacional dos exemplares foram obtidos através da análise macroscópica e histológica das gônadas. A análise histológica foi realizada através de cortes histológicos, com 6 a 8 μm de espessura, coradas com Hematoxilina-eosina (HE). As gônadas classificadas macroscopicamente e histologicamente foram comparadas com o intuito de obter o percentual de acerto. Foram avaliados também a estrutura de composição da captura, proporção sexual, tamanho de primeira maturação, fecundidade e determinação do período reprodutivo que foi obtido através da análise mensal das frequências dos estágios de maturação gonadal e do IGS. A pesca do *L. synagris* se dá através de armadilhas denominadas covos, embarcações utilizadas neste tipo de pescaria são confeccionadas em casco de madeira ou fibra de vidro, medindo de 7,6 a 10,0 m, variando de 3 a 4 tripulantes por viagem, realizam a pesca entre 7 e 20 Km de distância da costa. A amplitude de comprimento das amostras variou de 14 cm até 35,5 cm de comprimento furcal, o coeficiente de crescimento alométrico $b = 2,9674$, $b = 2,9147$, em fêmeas e machos respectivamente, o que indica crescimento aproximadamente isométrico. O acerto médio para a classificação macroscópica das gônadas foi de 54,74% em machos e 38,94% em fêmeas. A proporção sexual não diferiu significativamente de 1:1 ($\chi^2 = 2,27$, $n = 321$, $p > 0,05$). O L_{50} , para as fêmeas, foi estabelecido em 20cm de comprimento total (CT), para os machos, o L_{50} foi determinado em 18,6cm de CT. A análise da frequência dos estágios de maturação e IGS, sugerem que o período reprodutivo desta espécie ocorre de setembro a abril, com picos em outubro e março. A fecundidade variou entre 125.490 e 869.945 ovócitos, em exemplares medindo entre 22,2-33,0 cm de CT, com fecundidade média foi de 364.469 ovócitos. A relação comprimento - fecundidade apresentou um crescimento alométrico, com $b = 4,3309$. Exemplares da classe de maior tamanho produziram aproximadamente 4 vezes mais ovócitos que os exemplares da menor classe ($F=11,6315$, $p=0,0009$). Verifica-se que a produção do Ariocó se dá por meio de embarcações de pequeno porte, realizando a pescaria em regiões rasas próximo a costa, a estrutura de tamanho da amostra e tamanho de primeira maturação são baixos, quando comparados a regiões do Caribe.

Palavras-chave: Nordeste, pescaria com covos, reprodução, *Lutjanus synagris*.

Abstract

The reduction of catch rates and decreased of the average size of fish is widely documented in the world. Fishing in Pernambuco is an important socio-economic activity because it generates direct and indirect jobs, besides being an important source of protein. The Ariocó *Lutjanus synagris* is one of the most important sources for the fisheries in the region. The analysis of the dynamics of the capture of Ariocó, together with reproductive issues is of fundamental importance, serving as an base for management measures in the region. The objective was: To analyze aspects of fishing with traps and reproduction of Ariocó *Lutjanus synagris* in the community of Brasília Teimosa, Recife-PE, Brazil. The area of capture of *L. synagris* is located in the province of the Pernambuco's continental shelf. The landing area is located in the community of Brasília Teimosa where the vessels are sheltered in the estuary. Data were collected between December 2006 and October 2008, upon the landing of fish. The sex and maturational stage of the specimens were obtained from the macroscopic and histological analysis of the gonads. The histological analysis was performed using histological sections, with 6 μm thick, stained with hematoxylin-eosin (HE). The gonads who were classified macroscopically and histologically were compared to obtain the percentage of correct analysis. The structure of the catch composition was evaluated, sex ratio, size at first maturity, fecundity and determination of the reproductive period that was obtained through analysis of monthly frequencies of the stages of gonadal maturation and the GSI. Fishing for *L. synagris* occurs through traps, vessels used in this type of fishery are made of wood or fiberglass, measuring 7.6 to 10.0 m, with 3 to 4 crew per trip, held between the fisheries 7 and 20 km away from the coast. The scale length of the samples ranged from 14 cm to 35.5 cm of fork length, the allometric growth coefficient $b = 2.9674$, $b = 2.9147$ in females and males respectively, which indicates isometric growth. The average accuracy for classification of macroscopic gonads was 54.74% in males and 38.94% in females. The sex did not differ significantly from 1:1 ($\chi^2 = 2.27$, $n = 321$, $p > 0.05$). The L_{50} , for females, was 20cm of total length (TL), for males the L_{50} was determined in 18.6 cm of TL. The analysis of the frequency of the stages of maturation and GSI, suggest that the reproductive period of this species occurs from September to April, with peaks in October and March. Fecundity varied between 125,490 and 869,945 oocytes in specimens measuring between 22,2-33,0 cm of TL, with average fecundity of 364,469 eggs. The length – fecundity analysis showed an allometric growth, with $b = 4.3309$. Individuals of the largest class produced approximately 4 times more oocytes that individuals of the lower class ($F = 11.6315$, $p = 0.0009$). The fishing of Ariocó occurs through small vessels in shallow areas near the coast, the structure of the sample, size and size at first maturity, are low when compared to Caribbean regions.

Keywords: Brazilian's Northeast, fishing with traps, reproduction, *Lutjanus synagris*.

Lista de Figuras

<i>Figura 1 – Plataforma continental pernambucana, delimitada em preto.</i>	18
<i>Figura 2 – Área de desembarque (setas), comunidade de Brasília Teimosa, Recife-PE, Brasil.</i>	19
<i>Figura 3 – Ilustração de exemplar de Lutjanus synagris.</i>	20
<i>Figura 4 – Covo tipo quadrado, utilizado na captura do Ariocó Lutjanus synagris.</i>	24
<i>Figura 5 – Covo tipo coração evidenciando abertura em forma de cone por onde os peixes entram na armadilha.</i>	25
<i>Figura 6 – Embarcação do tipo janga em fibra de vidro utilizada na pesca com Covos.</i>	26
<i>Figura 7 – Área de pesca com covos.</i>	27
<i>Figura 8 – Distribuição da frequência de ocorrência do Lutjanus synagris por classe de comprimento total (cm) para Lutjanus synagris, numeração acima das colunas indica o número de exemplares em cada classe de comprimento.</i>	28
<i>Figura 9 – Regressão potencial entre comprimento total e peso total, em fêmeas de Lutjanus synagris.</i>	29
<i>Figura 10 – Regressão potencial entre comprimento total e peso total, em machos de Lutjanus synagris.</i>	30
<i>Figura 11 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris evidenciando ovócitos na fase de células germinativas jovens: ovogônia (OG), ovócitos em início de desenvolvimento (ID), nucléolos (setas). Coloração: H.E. Aumento: 100x.</i>	32
<i>Figura 12 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris evidenciando ovócitos na fase de estoque de reserva (ER), nucléolos na periferia nuclear (setas). Coloração: H.E. Aumento: 400x.</i>	33
<i>Figura 13 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris evidenciando ovócitos na fase de vitelogênese lipídica (VL), vacúolo (setas brancas), membrana vitelínica (setas pretas). Coloração: H.E. Aumento: 200x.</i>	34
<i>Figura 14 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris evidenciando ovócito na fase de vitelogênese lipídica e protéica (VLP), grânulos de proteína (seta). Coloração: H.E. Aumento: 200x.</i>	35
<i>Figura 15 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris evidenciando ovócito na fase de vitelogênese completa (VC), zona radiata (setas brancas), células foliculares (setas pretas). Coloração: H.E. Aumento: 100x.</i>	36
<i>Figura 16 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris evidenciando ovócito na fase de hialinização (hidratados) (HID). Coloração: H.E. Aumento: 200x.</i>	37
<i>Figura 17 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris imaturo. A: Aspecto geral; túnica albugínea (TA). Aumento: 40x. B: Presença de células germinativas jovens (GJ) e ovócitos do estoque de reserva (ER). Aumento: 100x. Coloração: H.E.</i>	39
<i>Figura 18 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris em maturação inicial. A: aspecto geral; lamela ovariana (LA). Aumento: 40x. B: grande quantidade de ovócitos do estoque de reserva (ER) e aparecimento de ovócito em vitelogênese lipídica (VL). Aumento: 200x. Coloração: H.E.</i>	40
<i>Figura 19 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris em maturação, Evidenciando pequena quantidade de ovócitos em vitelogênese completa e em vitelogênese lipídica e protéica. Ovócitos em vitelogênese lipídica e protéica (VLP). Ovócitos em vitelogênese completa (VC). Coloração: H.E. Aumento: 40x.</i>	41
<i>Figura 20 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris maturo, evidenciando a grande quantidade de ovócitos em vitelogênese completa. Ovócitos em vitelogênese completa (VC). Coloração: H.E. Aumento: 40x.</i>	42
<i>Figura 21 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris em hialinização, evidenciando ovócitos hidratados. Ovócitos em hialinização (HID). Coloração: H.E. Aumento: 40x.</i>	43
<i>Figura 22 – Corte transversal do ovário de Lutjanus synagris desovado, evidenciando presença de folículos vazios e ovócitos em reabsorção, poucos ovócitos hidratados e aspecto geral de desorganização. Ovócitos hidratados (HID), folículo vazio (FV), ovócitos em reabsorção (OR). Coloração: H.E. Aumento: 40x.</i>	44

<i>Figura 23 – Corte transversal do testículo de Lutjanus synagris evidenciando diferentes estágios de desenvolvimento: espermatogônia (EG), espermatócitos primários (E1), espermatócitos secundários (E2), espermatídes (EP) e espermatozóides (ES). Coloração: H.E. Aumento: 400x.</i>	46
<i>Figura 24 – Corte transversal do testículo de Lutjanus synagris imaturo. Aspecto geral, lóbulos seminíferos não são visíveis. Coloração: H.E. Aumento: 100x.</i>	48
<i>Figura 25 – Corte transversal do testículo de Lutjanus synagris em maturação inicial. Evidenciando os lóbulos seminíferos (LS) tornando-se visíveis, espermatogônias (EG) Coloração: H.E. Aumento: 200x.</i>	49
<i>Figura 26 – Corte transversal do testículo de Lutjanus synagris em maturação. A: aspecto geral do testículo em maturação. Aumento: 40x. B: presença de todas as fases de desenvolvimento; espermatócito primário (E1), espermatócito secundário (E2), espermatíde (EP), espermatozóide (ES). Aumento: 200x. Coloração: H.E.</i>	50
<i>Figura 27 – Corte transversal do testículo de Lutjanus synagris maturo, evidenciando aspecto geral do testículo; lóbulos seminíferos repleto de espermatozóides (ES). Coloração: H.E. Aumento: 40x.</i>	51
<i>Figura 28 – Proporção entre fêmeas e machos de Lutjanus synagris. * Difere significativamente da proporção 1:1.</i>	54
<i>Figura 29 – Proporção entre fêmeas e machos por classe de comprimento total (CT) de Lutjanus synagris. * difere significativamente da proporção 1:1, numeração na parte superior = total de exemplares correspondente a coluna.</i>	55
<i>Figura 30 – Curva representativa da frequência percentual de fêmeas adultas por comprimento total (CT) de Lutjanus synagris.</i>	56
<i>Figura 31 – Curva representativa da frequência percentual de machos adultos por comprimento total (CT) de Lutjanus synagris.</i>	56
<i>Figura 32 – Frequência mensal dos estágios de maturação gonadal, em machos de Lutjanus synagris. Numeração na parte superior: número de exemplares; I, imaturo; EMI/R, em maturação inicial ou repouso; EM, em maturação; M, maturo; ESP, espermiado.</i>	57
<i>Figura 33 – Frequência mensal dos estágios de maturação gonadal, em fêmeas de Lutjanus synagris. Numeração na parte superior: número de exemplares; I, imaturo; EMI/R, em maturação inicial ou repouso; EM, em maturação; M, maturo; HID, hidratado; DES, desovado.</i>	58
<i>Figura 34 – Variação mensal do índice gonadossomático, em machos de Lutjanus synagris. Barras indicam o desvio padrão. Numeração na parte superior: frequência absoluta de exemplares.</i>	59
<i>Figura 35 – Variação mensal do índice gonadossomático, em fêmeas de L. synagris. Barras indicam o desvio padrão. Numeração na parte superior: frequência absoluta de exemplares.</i>	60
<i>Figura 36 – Regressão linear entre peso da gônada (PG) e fecundidade em fêmeas maduras de Lutjanus synagris.</i>	61
<i>Figura 37 – Regressão potencial entre comprimento total (CT) e fecundidade em fêmeas maduras de Lutjanus synagris.</i>	62

Lista de Tabelas

<i>Tabela 1 – Fases ovocitárias e suas respectivas características.</i>	31
<i>Tabela 2 – Estágio das células espermatozóides e suas respectivas características.</i>	45
<i>Tabela 3 – Resultado da frequência absoluta de ocorrência por estágio de maturação gonadal em fêmeas de <i>Lutjanus synagris</i>, classificadas histologicamente, com a classificação microscópica correspondente e porcentagem de acerto. IM-imaturo, EM-em maturação, MAT-maturo, DES-desovado, ESP-espermiado, n-frequência absoluta.</i>	52
<i>Tabela 4 – Resultado da frequência absoluta de ocorrência por estágio de maturação gonadal em machos de <i>Lutjanus synagris</i>, classificadas histologicamente, com a classificação microscópica correspondente e porcentagem de acerto. IM-imaturo, EM-em maturação, MAT-maturo, DES-desovado, ESP-espermiado, n-frequência absoluta.</i>	53
<i>Tabela 5 – Fecundidade média por classe de tamanho e respectivos desvios padrão, em fêmeas maduras de <i>Lutjanus synagris</i>. CT: comprimento total.</i>	63

Sumário

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO	13
2. DESCRIÇÃO DA ÁREA	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. COLETA E TRATAMENTO DA AMOSTRA	20
3.2. CARACTERIZAÇÃO DINÂMICA DA PESCA.....	20
3.3. COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA POPULAÇÃO.	21
3.4. ANÁLISE DOS ASPECTOS REPRODUTIVOS.....	21
4. RESULTADOS.....	24
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESCA.....	24
4.2. ESTRUTURA DE TAMANHO DAS CAPTURAS.....	28
4.3. RELAÇÃO PESO-COMPIMENTO	29
4.4. ANÁLISE HISTOLÓGICA	31
4.4.1. FÊMEAS	31
4.4.2. MACHOS.....	45
4.5. COMPARAÇÃO DE ANÁLISE DO ESTÁGIO MACROSCÓPICO X HISTOLÓGICO.	52
4.6. PROPORÇÃO SEXUAL	54
4.7. TAMANHO DE 1ª MATURAÇÃO.....	56
4.8. ÉPOCA DE REPRODUÇÃO	57
4.9. – FECUNDIDADE.	61
5. DISCUSSÃO	64
6. CONCLUSÕES	71
7. BIBLIOGRAFIA	73

1. Introdução

A família Lutjanidae faz parte da ordem Perciformes, tendo esta a maior variedade de peixes dentre as ordens, e é considerada um importante recurso pesqueiro (Nelson, 1994; Rezende *et al.*, 2003). Esta família compreende 106 espécies, distribuídas em 17 gêneros, tendo o seu principal gênero, o *Lutjanus*, 10 espécies (Duarte, 2000).

Sua distribuição é tropical e subtropical, nos Oceanos Índico, Pacífico e Atlântico. No Atlântico ocorre em ambos os lados do oceano, no Atlântico Ocidental ocorrem da costa das Bermudas até o Sudeste do Brasil. A maior abundância de representantes do gênero *Lutjanus* ocorre nas Antilhas, Bahamas e Sul da Flórida (Cabrera *et al.*, 1997). Atingem no máximo 1m de comprimento e crescem rapidamente. Vivem nos arredores dos recifes de coral, geralmente, em ambientes de fundo consolidado, em profundidades médias, e seus representantes tem hábito demersal e vivem solitários ou agregados. É tida como uma das mais importantes famílias de peixes e a maioria das espécies são predadoras, entretanto algumas são planctívoras (Duarte, 2000; Froese & Pauly, 2008).

As espécies pertencentes ao gênero *Lutjanus* vivem sobre o substrato duro, em baías e estuários, permanecendo escondidas durante o dia e formando cardumes à noite. Os jovens são encontrados em águas rasas, sobre fundos lodosos e fanerógamas marinhas, enquanto que os adultos são encontrados em águas mais profundas alimentm-se durante o dia e a noite de crustáceos e peixes (Duarte, 2000).

A espécie *Lutjanus synagris* é popularmente conhecida no nordeste do Brasil como Ariocó ou Ariacó. Ocorre no Atlântico oeste nas Bermudas e da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, até o sudeste do Brasil, incluindo o Golfo do México e o Mar do Caribe. É mais abundante ao redor das Antilhas, Panamá e na costa norte da América do Sul (Froese

& Pauly, 2008). Ocupa desde habitats de recifes de corais, com águas cristalinas a habitats de águas sujas e turvas (Luckhurst et al., 2000).

A redução das taxas de captura e diminuição do tamanho médio do pescado é amplamente documentada na pesca mundial. García (1998), em estudo sobre assembléias de peixes demersais, no Golfo de Salamanca, Colômbia, aborda a problemática seu estudo mostra uma tendência de diminuição das taxas de captura entre os anos de 1986 e 1995

Os Lutjanídeos começaram a ser explorados na costa do nordeste brasileiro durante os anos 50 e 60 através da exploração do Pargo, por meio de linhas pargueiras, introduzidas por portugueses. Atualmente os Lutjanídeos são pescados tanto em águas próximas à costa como na parte externa da plataforma continental, além de bancos de areia e ilhas (Rezende et al., 2003).

A pesca dos Lutjanídeos, atualmente, está distribuída entre as seguintes espécies: *Lutjanus analis*, *Lutjanus apodus*, *Lutjanus chrysurus*, *Lutjanus cyanopterus*, *Lutjanus jocu*, *Lutjanus synagris*, *Lutjanus vivanus*, *Rhomboplites aurorubens* (Frédou et al., 2006; Rezende et al., 2003).

A pesca em Pernambuco é uma importante atividade sócio-econômica uma vez que gera empregos diretos e indiretos, por ser uma importante fonte de proteína (IBAMA, 2007). O litoral pernambucano é caracterizado por possuir mangues e recifes costeiros, ambientes considerados de alta produtividade, aos quais estão associadas a maior parte das espécies. A comercialização do pescado é feita freqüentemente por meio de intermediários e o peixe é comercializado fresco, resfriado ou salgado (IBAMA, 2007).

Para o ano de 2007, a produção de peixes, desembarcada em Pernambuco foi de 6.766,6 t, sendo 4.826,5 t provenientes da pesca artesanal e 1.940,1 t provenientes da

pesca industrial. O pescado mais capturado foi a Manjuba, com 588,2 t, ficando o Ariocó com 46,8 t, das quais 0,6 t foram desembarcadas em Recife. O preço médio de comercialização do Ariocó foi de R\$ 3,87/Kg (IBAMA, 2007).

Como demonstrado o Ariocó é um recurso pesqueiro importante e amplamente explorado, entretanto a exploração demasiada desse recurso trás consequências, como pode ser visto em Claro et al. (2001), em estudo na plataforma cubana, a sobrepesca provocou um decréscimo do tamanho médio da espécie ocasionando uma maturação precoce do *L. Synagris*, a diferenciação sexual entre machos e fêmeas foi visível, macroscopicamente, na faixa entre 12 e 13 cm de comprimento furcal (CF), com a maioria dos indivíduos atingindo a maturidade e desovando pela primeira vez na faixa entre 13 e 16 cm de CF.

O *L. synagris* habita a parte superior do talude continental (García, 1998), porém há pouco conhecimento disponível acerca de seu habitat reprodutivo, sabe-se que ele desova em locais próximos ao seu habitat de recife de coral, enquanto outras espécies do gênero *Lutjanus*, tais como o *L. cyanopterus* e *L. jocu* migram grandes distâncias para desovar em agregações transitórias. O comportamento de coorte da espécie foi observado na Flórida por Heyman, 2005, o qual consiste na utilização do focinho para acariciar a barriga da fêmea no intuito que ela libere seus ovos. Observou-se, durante o comportamento de coorte, há ocorrência de dimorfismo sexual, com os machos apresentando coloração escurecida em comparação com as fêmeas de coloração mais clara. Observações de desova de Lutjanídeos existem apenas para *L. synagris* (Wicklund, 1969), *L. cyanopterus* (Heyma et al., 2001), *L. argentiventris* e *L. novemfasciatus* (Sala et al. 2003).

A desova do *L. Synagris* ocorre durante o fenômeno conhecido como agregação reprodutiva, no qual um grande número de indivíduos migram para um local específico em uma determinada época do ano para desovar, fenômeno este que torna a espécie

vulnerável a sobreexplotação (Claro et al., 2001 ; Claro & Lindeman, 2002). Ela é do tipo sincrônica com o crescimento e maturação dos ovócitos ocorrendo simultaneamente. Entretanto, a desova ocorre em lotes e, ao longo de 7 a 10 dias, são liberados entre 4 e 5 lotes de ovócitos. Adicionalmente, o pico de desova está associado com as fases da lua, concentrando-se nas fases de lua cheia. (Claro et al., 2001; Heyman, 2005).

Além da desova, na Venezuela, Gómez et al. (2001), estudaram os parâmetros reprodutivos e populacionais do *L. synagris*, e citaram que a estrutura de tamanho de captura apresentou tamanhos de comprimento total (CT) medindo entre 21 cm e 46,7 cm com média de 31,8 cm e desvio padrão de 2,48. Luckhurst et al. (2000) encontraram valores médios na estrutura de tamanho, nas Bermudas, variando entre 26,6 cm e 28,4 cm de comprimento furcal (CF), enquanto Lessa et al. (2004), no nordeste do Brasil, encontraram valores variando entre 15 cm e 37,9 cm de CF.

A pesca comercial e esportiva visa freqüentemente a captura de indivíduos maiores, o que, ao longo do tempo, provoca profundas modificações na estrutura das populações (Longhurst, 2006). Estudos têm demonstrado que peixes mais velhos e, conseqüentemente, maiores produzem larvas e ovos de maior qualidade, aumentando assim as chances que elas tem de chegar a idade adulta, além de aumentar as taxas reprodutivas e de sobrevivência da próxima geração (Birkeland & Dayton, 2005). Adicionalmente, a retirada dos indivíduos maiores causa um decréscimo do tamanho do corpo e diminuição da fecundidade, que é exponencialmente maior em indivíduos mais velhos (Birkeland & Dayton, 2005). Fêmeas mais velhas, além de produzir larvas melhores qualitativamente, desovam durante um período maior de tempo, permitindo que as larvas e ovos tenham mais chances de encontrar melhores condições de crescimento (Longhurst, 2006).

A função reprodutiva tem a capacidade de manter e renovar uma população, reflete ainda, a posição da população na cadeia trófica (Fonteles-Filho, 1989). A análise da dinâmica de sua captura, juntamente com os aspectos reprodutivos é de fundamental importância servindo como conhecimento de base para que medidas de manejo de estoque na região se baseiem. O Objetivo deste trabalho foi: Analisar aspectos da dinâmica da pesca por meio de armadilhas denominadas covos, e a reprodução do Ariocó *Lutjanus synagris* na comunidade de Brasília Teimosa, Recife-Pe, tendo como objetivos específicos: caracterizar a pescaria e estrutura de tamanho da captura desembarcada nesse município ; analisar histologicamente as gônadas; comparar a classificação macroscópica com a histológica das gônadas; determinar o tamanho de 1ª maturação; determinar a época de reprodução; e, determinar a fecundidade e suas relações com o comprimento da espécie.

2. Descrição da Área

A área de captura do presente estudo de *L. synagris* localiza-se na província da plataforma continental pernambucana (figura 1). A plataforma continental de Pernambuco é uma província fisiográfica definida como a continuação da extensão submarina do bloco continental (Manso et al., 2004). A plataforma pernambucana tem largura reduzida, 42 km ao norte e 30 km ao sul, com média de 35 km; é pouco profunda, máxima entre 50 a 60 m; tem declividade suave 1:660. Apresenta-se amplamente coberta por sedimentos carbonáticos biogênicos (Manso et al., 2004).

A plataforma pernambucana tem 180Km de extensão, sendo delimitada entre as latitudes 7°30' e 9° 00' S, abrange 21 municípios, os quais possuem 44% da população do estado de Pernambuco, esta plataforma tem como principais feições a presença marcante de estuários, recifes de arenito e coral, coroas, ilhas e restingas (Araújo et al., 2004; CPRH, 2001).

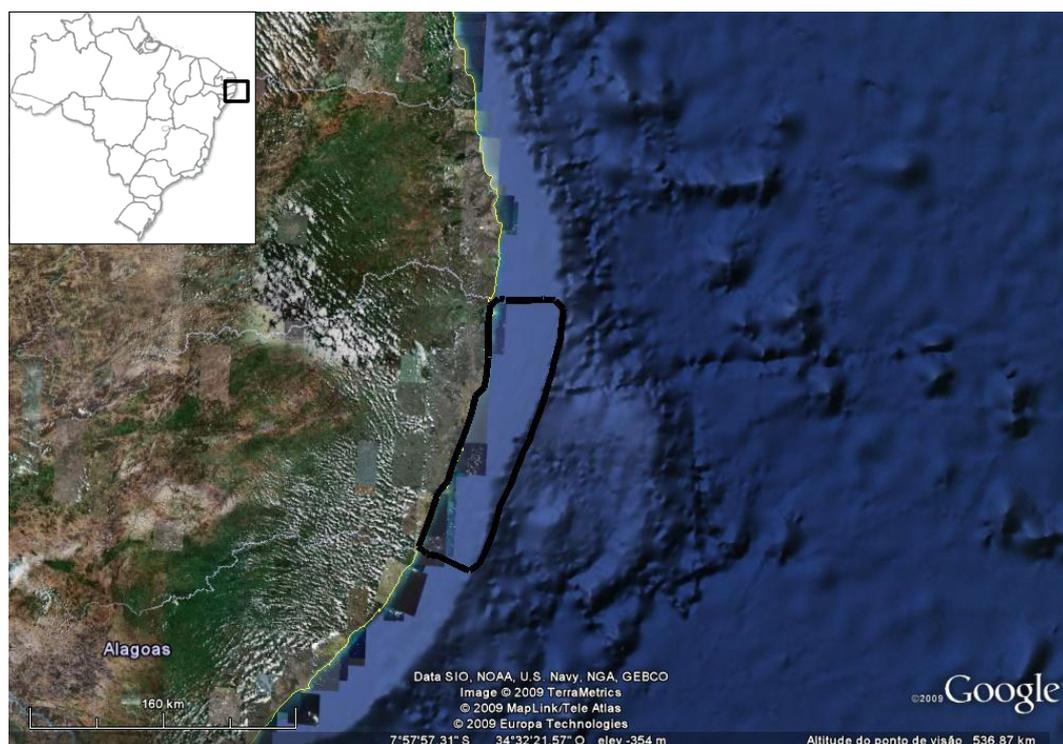


Figura 1 – Plataforma continental pernambucana, delimitada em preto.

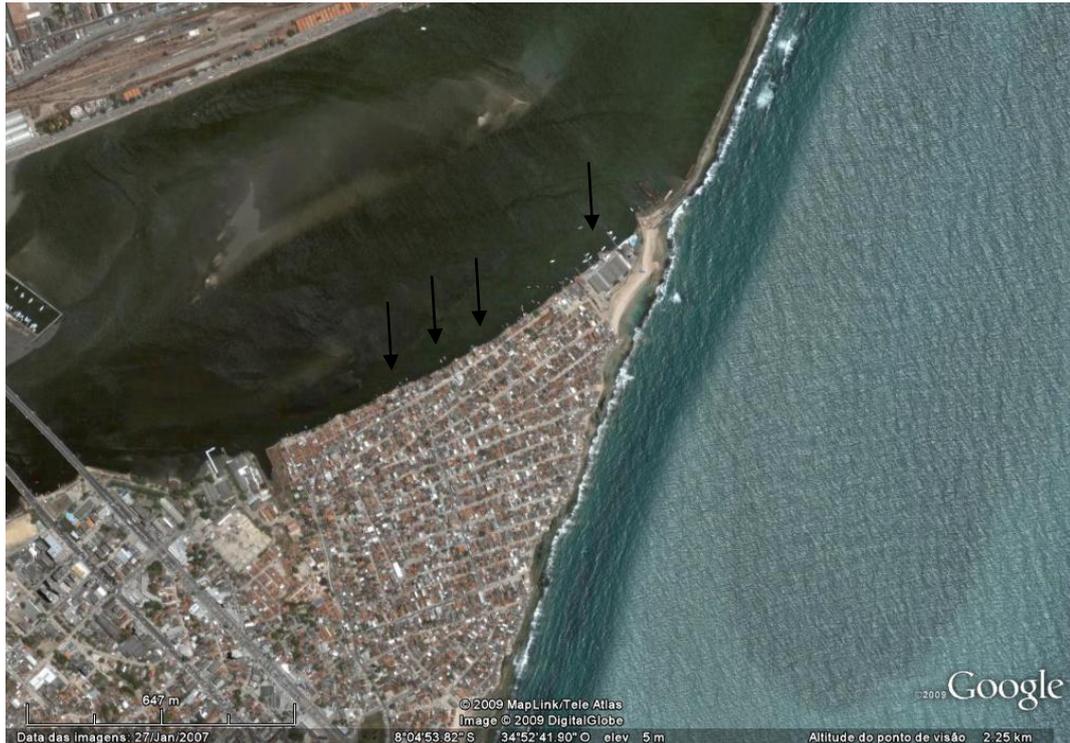


Figura 2 – Área de desembarque (setas), comunidade de Brasília Teimosa, Recife-PE, Brasil.

A área de desembarque é localizada no estuário, na comunidade de Brasília teimosa (figura 2), onde as embarcações ficam abrigadas. A comunidade se instalou em uma península triangular de 50 hectares, adjacente a praia, estuário e um porto (Schuler, 2004).

3. Material e Métodos

3.1. Coleta e tratamento da amostra

Os dados foram coletados entre Dezembro de 2006 e Outubro de 2008, na comunidade de Brasília Teimosa localizada em Recife-PE, mediante o desembarque do pescado Ariocó *Lutjanus synagris* (figura 3) nos portos da comunidade. Os exemplares foram medidos quanto ao comprimento total, com precisão de 0,1 cm, sendo posteriormente pesados, com precisão de 0,01g. Os indivíduos foram sexados, tendo as gônadas fixadas em formol 4% para posterior análise histológica em laboratório.

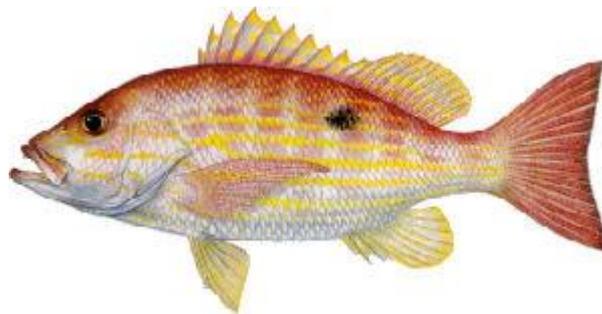


Figura 3 – Ilustração de exemplar de *Lutjanus synagris*.

Foram realizados embarques com a finalidade de georreferenciar a área de pesca, por meio de aparelho Garmin GPS 45 e averiguar a dinâmica da pesca com covos.

3.2. Caracterização Dinâmica da Pesca

A caracterização da pesca foi realizada através do levantamento de dados relativos aos tipos de embarcações e artefatos de pesca utilizados para a captura do Ariocó. Também foram coletados dados referentes ao número de dias pescados, tripulação, área dos pesqueiros, atividades pesqueira, modo de pesca e despesca.

3.3. Composição e estrutura da população.

O teste de Shapiro-Wilk foi procedido ao nível de significância de 5% para verificar a normalidade da composição da captura (Zar, 1996).

Para determinar a relação peso-comprimento, o peso e comprimento total foram plotados em um gráfico de dispersão e os pontos ajustados a curva potencial $PT = a CT^b$, onde: PT=peso total, CT=comprimento total, a = ponto de interceptação e b = coeficiente de crescimento alométrico (Souza et al., 2008).

3.4. Análise dos aspectos Reprodutivos

O sexo e o estágio maturacional dos exemplares foram obtidos através da análise macroscópica e microscópica das gônadas.

O sexo e o estágio maturacional macroscópico das gônadas foram avaliados em laboratório. A classificação dos estágios maturacionais foram: a) imaturo, b) em maturação, c) maturo e d) esvaziado (Vazzoler, 1996). As características destes estágios maturacionais são:

- a) **Imaturo:** em fêmeas, apresentam ovários filiformes, translúcidos e de tamanho reduzido e, em machos, possuem as mesmas características, com testículos apresentando tamanho reduzido, sendo filiformes e translúcidos;
- b) **Em maturação:** em fêmeas, é caracterizado por apresentar ovários curtos, com uma intensa rede capilar, podendo-se observar ovócitos pequenos e médios; em machos, os testículos apresentam-se desenvolvidos, com forma lobulada e sua membrana rompe-se, sobre certa pressão, eliminando esperma leitoso e viscoso;
- c) **Maturo:** em fêmeas, é caracterizado por apresentar ovários ocupando quase que totalmente a cavidade celomática, serem túrgidos e possuírem ovócitos grandes, opacos

e/ou translúcidos; em machos, os testículos apresentam-se túrgidos, esbranquiçados e, sobre fraca pressão rompe-se sua membrana, fluindo esperma, menos viscoso que no estágio anterior;

- d) **Desovado/espermiado:** em fêmeas, é caracterizado por apresentar ovários em diferentes graus de flacidez, com membranas distendidas e de aspecto hemorrágico; em machos, os testículos apresentam-se flácidos e com aspecto hemorrágico.

A análise microscópica foi realizada através de cortes histológicos, com 6 a 8 μm de espessura, coradas com Hematoxilina-eosina (HE) de acordo com a metodologia proposta por Vazzoler (1996).

Os estágios maturacionais foram classificados histologicamente em: a) Imaturo; b) maturação inicial ou descanso; c) em maturação; d) maduro; e) hidratado (em fêmeas); f) desovado (fêmeas) e espermiado (machos), adaptados de Claro et al. (2001) e Vazzoler (1996).

A proporção sexual fêmea:macho foi determinada mês a mês e por classe de tamanho. Foi procedido o teste de X^2 com significância de 0,05 (Zar, 1996), com a finalidade de determinar discrepâncias significativas de valores 1:1, na distribuição fêmea:macho para cada mês, classe de comprimento e para o total de exemplares coletados.

Para a determinação do tamanho de primeira maturação da espécie, em fêmeas, foram determinados intervalos, de 2 em 2cm, entre o maior e o menor comprimento total, para cada intervalo, foi obtido a frequência de indivíduos jovens e adultos a partir do quais foi extrapolado um gráfico com a frequência de adultos por classe de comprimento total (Vazzoler, 1996).

A determinação do período reprodutivo foi realizada através da análise mensal das freqüências dos estágios de maturação gonadal, conjuntamente com a variação do IGS (índice gonadossomático). O IGS foi calculado por meio da seguinte equação:

$$\text{IGS} = (\text{PG}/\text{PT}) \times 100 \quad (1)$$

onde:

PG = peso da gônada (g); e,

PT = peso total (g).

A fecundidade absoluta foi obtida, para fêmeas maduras, através da contagem de ovócitos em vitelogênese, de acordo com o método gravimétrico (Vazzoler, 1996). Para a fecundidade absoluta os ovários fixados e pesados, em centígrama tiveram uma alíquota retirada, pesando entre 0,01 g e 0,02 g, os ovócitos desta alíquota foram dissociados do tecido adjacente e contados então a fecundidade foi obtida a partir da seguinte fórmula:

$$F = (\text{PG} \times \text{OA})/\text{PA} \quad (2)$$

onde:

PG = peso da gônada (g);

AO = Frequência absoluta de ovócitos em vitelogênese contidos na alíquota; e,

PA = Peso da alíquota (g).

O teste ANOVA um critério ($p < 0,05$) foi realizado para verificar se houve diferença significativa entre a fecundidade por classe de tamanho (Zar, 1996).

4. Resultados

4.1. Caracterização da pesca

A pesca do *L. synagris* na comunidade de Brasília Teimosa se dá através de armadilhas denominadas covos (figura 4). Estes covos são armadilhas confeccionadas em madeira ou armação de ferro, são cobertos com uma tela plástica de malha 30 x 25 mm. Possuem uma abertura central em forma de cone, denominada “sanga” medindo 20cm de diâmetro na base, reduzindo gradualmente para 15cm (figura 5), de forma que a entrada é facilitada e a saída dificultada. Não há utilização de iscas.



Figura 4 – Covo tipo quadrado, utilizado na captura do Ariocó *Lutjanus synagris*.



Figura 5 – Covo tipo coração evidenciando abertura em forma de cone por onde os peixes entram na armadilha.

Os covos são deixados no mar em grupos de 7 a 12 unidos por uma corda, ficando a uma distância de cerca de 37,5m entre si. As embarcações utilizadas neste tipo de pescaria são do tipo Janga e Bote (figura 6), que são embarcações com casco de madeira ou fibra de vidro, medindo de 7,6 a 10,0 m de comprimento, possuem propulsão a motor, com motores variando entre 1 a 3 cilindros. A tripulação varia de 3 a 4 tripulantes por viagem, as áreas de pesca são localizadas por meio de GPS, e, no caso das embarcações que não possuem o equipamento, a localização da área de pesca se dá por triangulação com base em pontos de referência no continente, tais como morros, antenas, edificações. A duração média da pescaria é de 1 dia.



Figura 6 – Embarcação do tipo janga em fibra de vidro utilizada na pesca com Covos.

As embarcações que atuam neste tipo de pescaria, realizam a pesca entre 7 e 20 Km de distância da costa. A área de pesca é localizada em frente ao Porto do Recife e da praia de Del Chipre em Olinda (figura 7). Situa-se entre as coordenadas: 8° 01' 55.12" S e 34° 47'08.61" W (1), 8° 02'48.22" S e 34° 41'10.25" W (2), 8° 04'19.31" S e 34° 41'40.91" W (3) e 8° 05'09.60" S e 34° 48'28.22" W (4). A profundidade varia entre 7 e 25m.

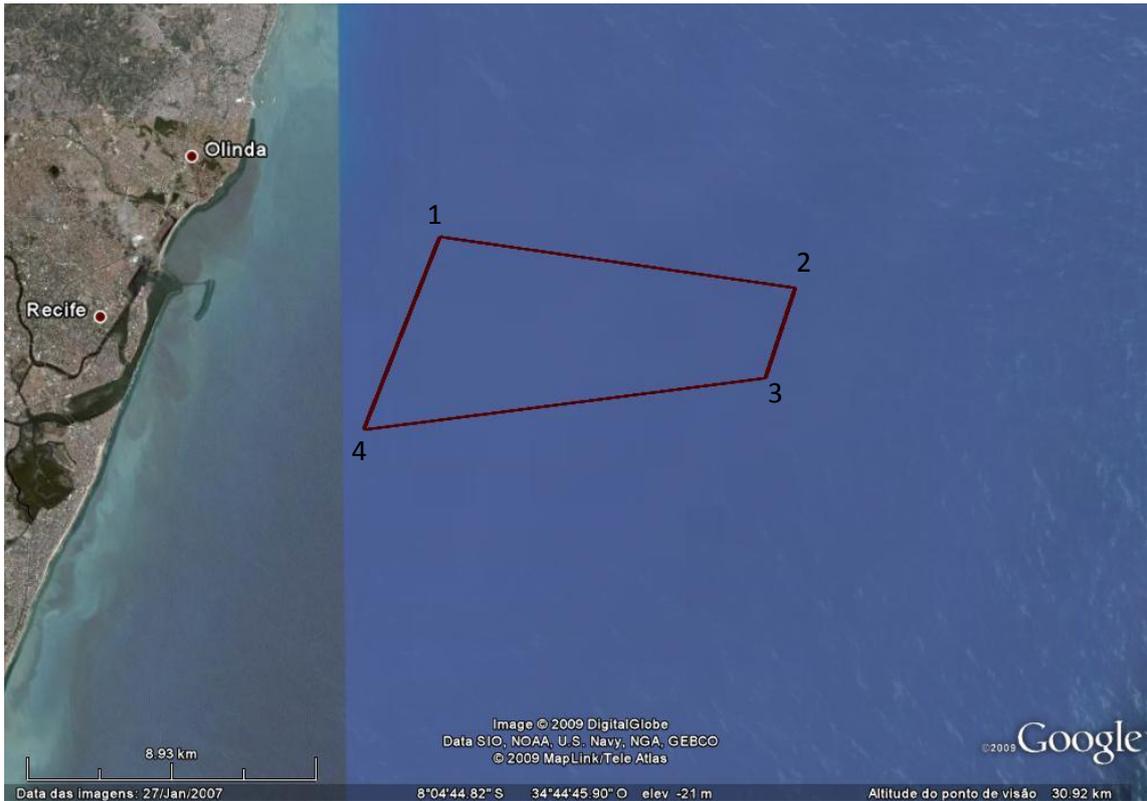


Figura 7 – Área de pesca com covos.

A pesca com covos é realizada dentro da área demarcada na figura 7.

4.2. Estrutura de tamanho das capturas.

Foram medidos um total de 735 exemplares de *L. synagris* provenientes da pesca com covos. A distribuição da frequência de comprimento da espécie está representada na figura 8. A amplitude da amostra variou de 14 cm até 35,5 cm de comprimento furcal.

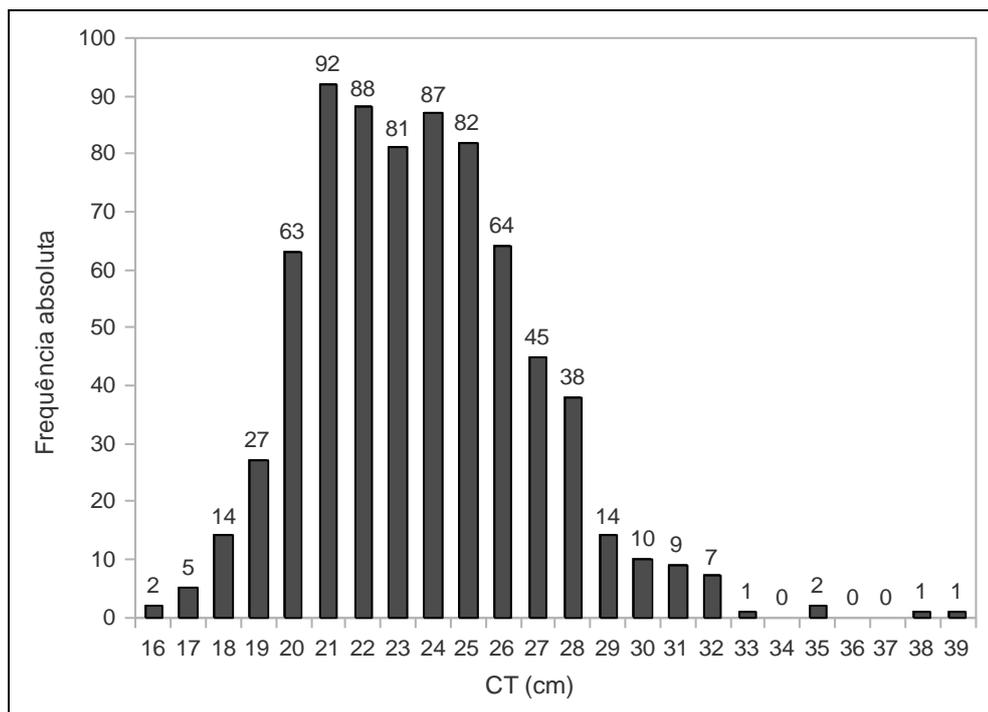


Figura 8 – Distribuição da frequência de ocorrência do *Lutjanus synagris* por classe de comprimento total (cm) para *Lutjanus synagris*, numeração acima das colunas indica o número de exemplares em cada classe de comprimento.

A amostra não apresentou distribuição normal, de acordo com o teste de Shapiro-Wilk ($W = 0,9747$; $P=0,0000$), com média de 23,4 cm e desvio padrão de 3,17.

4.3. Relação peso-comprimento

A relação entre comprimento total e peso total, em fêmeas, foi expressa pela expressão: $PT = 0,015(CT)^{2,99674}$, onde PT: peso total e CT: comprimento total (figura 9).

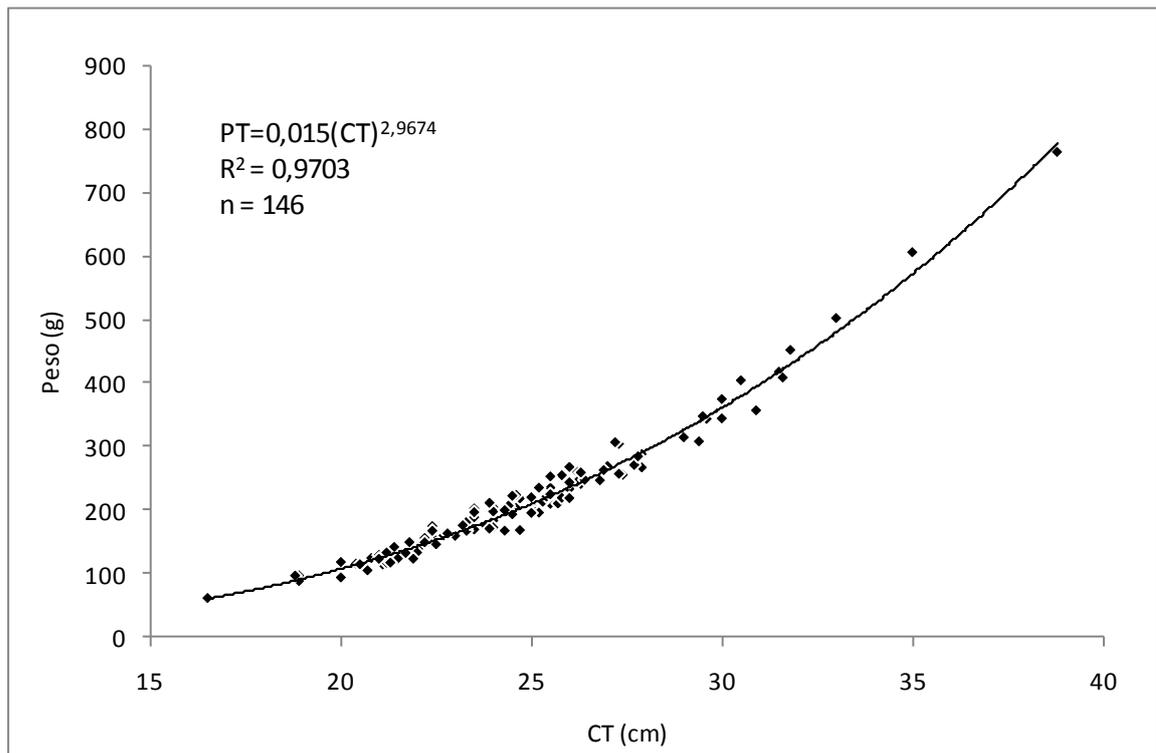


Figura 9 – Regressão potencial entre comprimento total e peso total, em fêmeas de *Lutjanus synagris*.

O coeficiente de crescimento alométrico $b = 2,9674$ se aproxima de 3, o que indica crescimento isométrico.

Nos machos a relação entre o peso total e o comprimento total foi expressa por: $PT = 0,0176(CT)^{2,9147}$, onde PT: peso total e CT: comprimento total (figura 10).

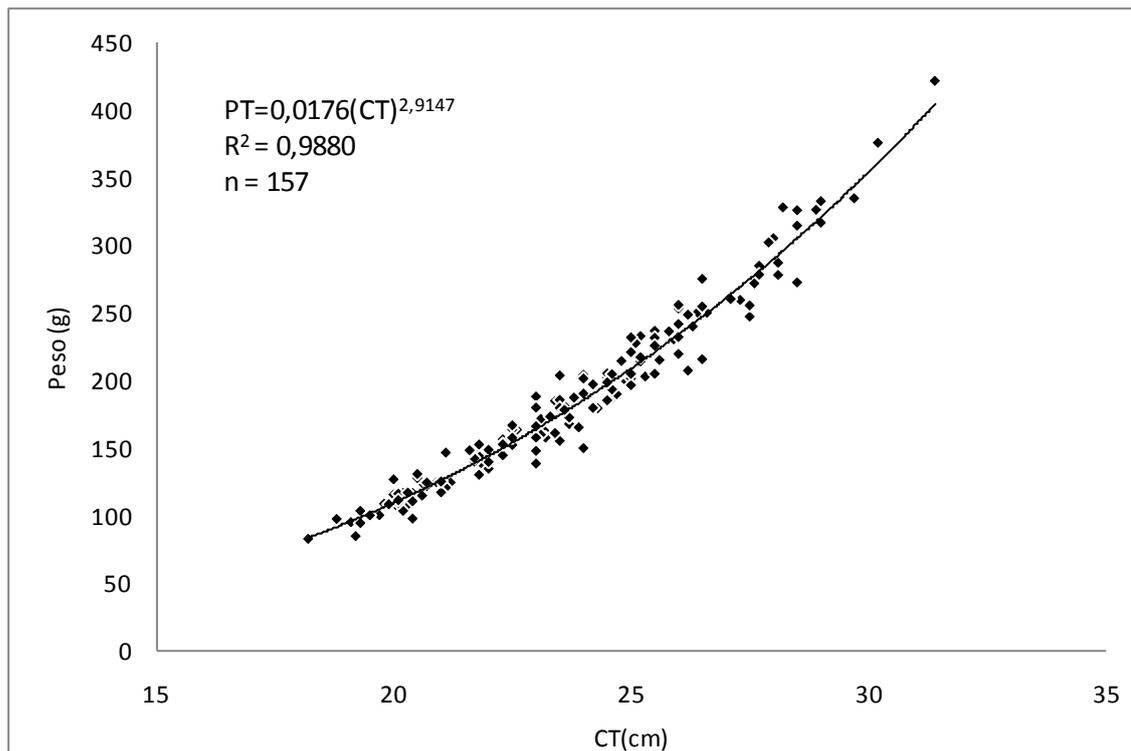


Figura 10 – Regressão potencial entre comprimento total e peso total, em machos de *Lutjanus synagris*.

O coeficiente de crescimento alométrico $b = 2,9147$ se aproxima de 3, o que indica crescimento isométrico.

4.4. Análise Histológica

Procedeu-se a análise microscópica das gônadas no intuito de classificá-las quanto ao sexo e estágios de maturação gonadal em fêmeas. e machos.

4.4.1. Fêmeas

Nas fêmeas as fases ovocitárias tem suas principais características evidenciadas na tabela 1:

Tabela 1 – Fases ovocitárias e suas respectivas características.

Fase	Características
Células germinativas jovens	O citoplasma é escasso, o núcleo arredondado, fracamente basófilo com um único núcleo em posição central no caso das ovogônias ou ovócitos nas primeiras fases de desenvolvimento apresentando citoplasma intensamente basófilo, com 1 ou 2 nucléolos grandes ocupando cerca de 1/3 do tamanho do núcleo (figura 11).
Ovócitos do estoque de reserva	O citoplasma é bem definido e mais basófilo que na fase anterior; núcleo apresenta, inicialmente, 1 ou 2 nucléolos esféricos e intensamente basófilos, que vão se tornando mais numerosos e volumosos, migrando para a periferia nuclear (figura 12).
Ovócitos com vitelogênese lipídica	Início da vitelogênese. Ocorre vacuolização do citoplasma, que representa a deposição lipídica e início da formação da membrana vitelínica (figura 13).
Ovócitos em vitelogênese lipídica e protéica	Aparecimento de deposição de proteínas na forma de plaquetas acidófilas. A membrana vitelina torna-se mais espessa e as células foliculares crescem e ficam mais evidentes (figura 14).
Ovócitos em vitelogênese completa	Aumento acelerado do número de grânulos de vitelo acidófilo, a basofilia desaparece quase totalmente. A membrana vitelina torna-se mais espessa, sendo denominada de "zona radiata" (figura 15).
Ovócitos em hialinização	Ocorre a hidratação do citoplasma, havendo coalescência dos grânulos de vitelo, que formam uma única massa de aspecto róseo, com um marcado incremento do volume (figura 16).

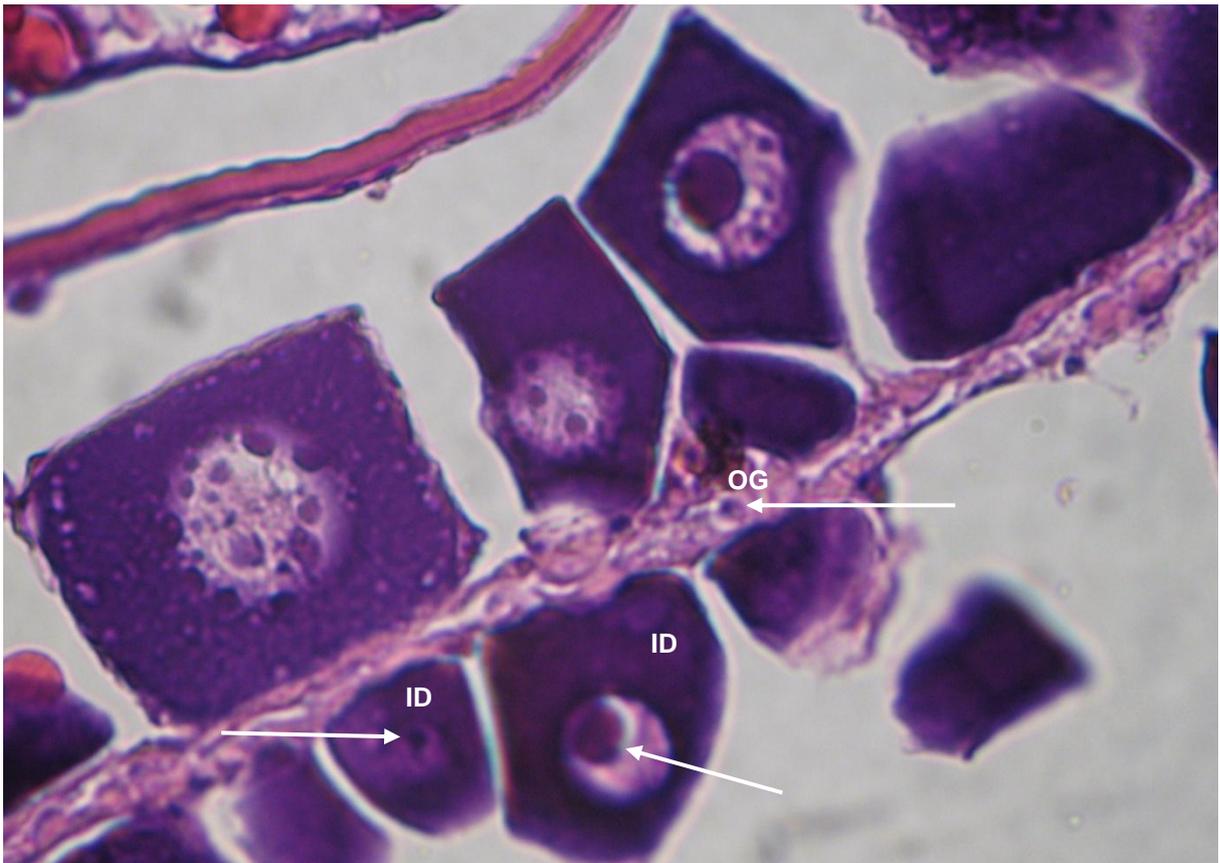


Figura 11 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* evidenciando ovócitos na fase de células germinativas jovens: ovogônia (OG), ovócitos em início de desenvolvimento (ID), nucléolos (setas). Coloração: H.E. Aumento: 100x.



Figura 12 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* evidenciando ovócitos na fase de estoque de reserva (ER), nucléolos na periferia nuclear (setas). Coloração: H.E. Aumento: 400x.

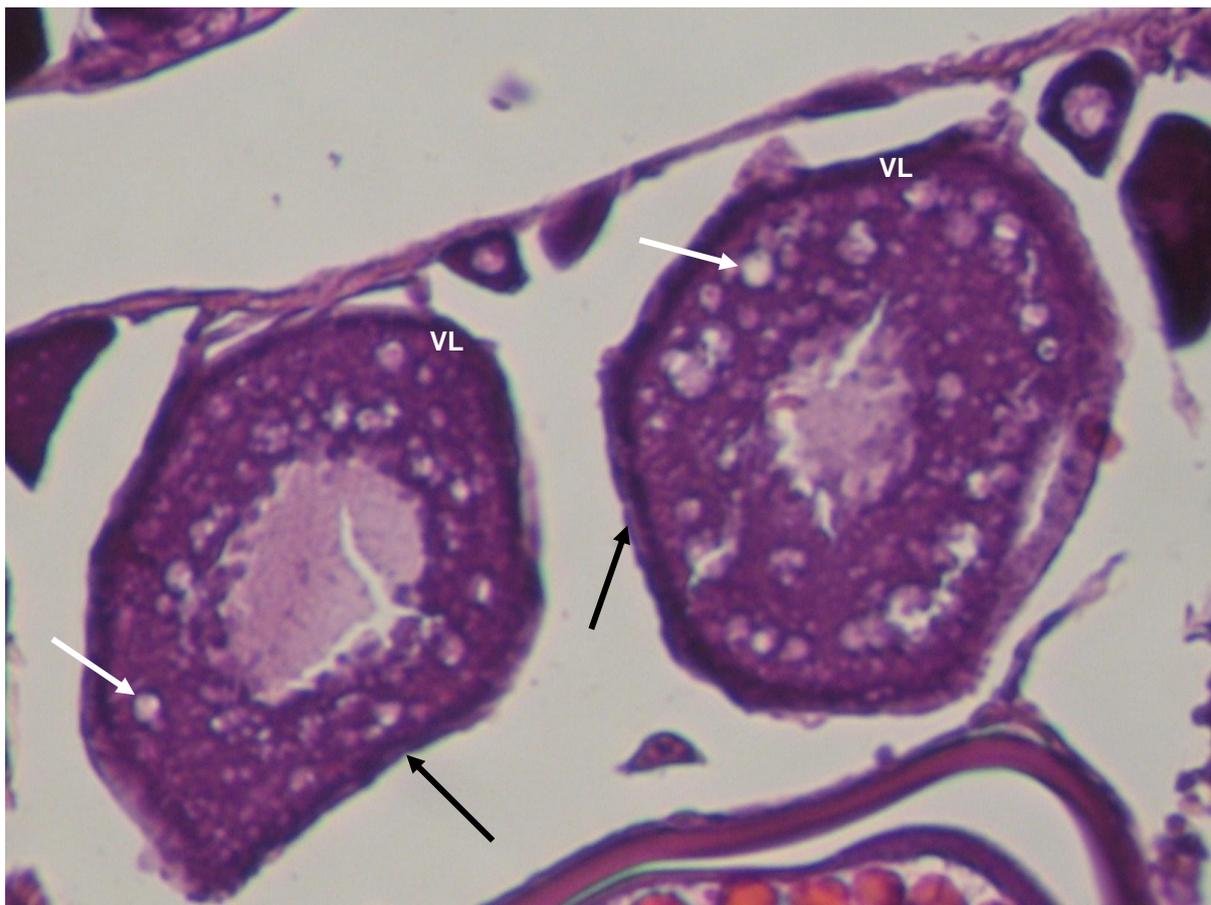


Figura 13 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* evidenciando ovócitos na fase de vitelogênese lipídica (VL), vacúolo (setas brancas), membrana vitelínica (setas pretas). Coloração: H.E. Aumento: 200x.

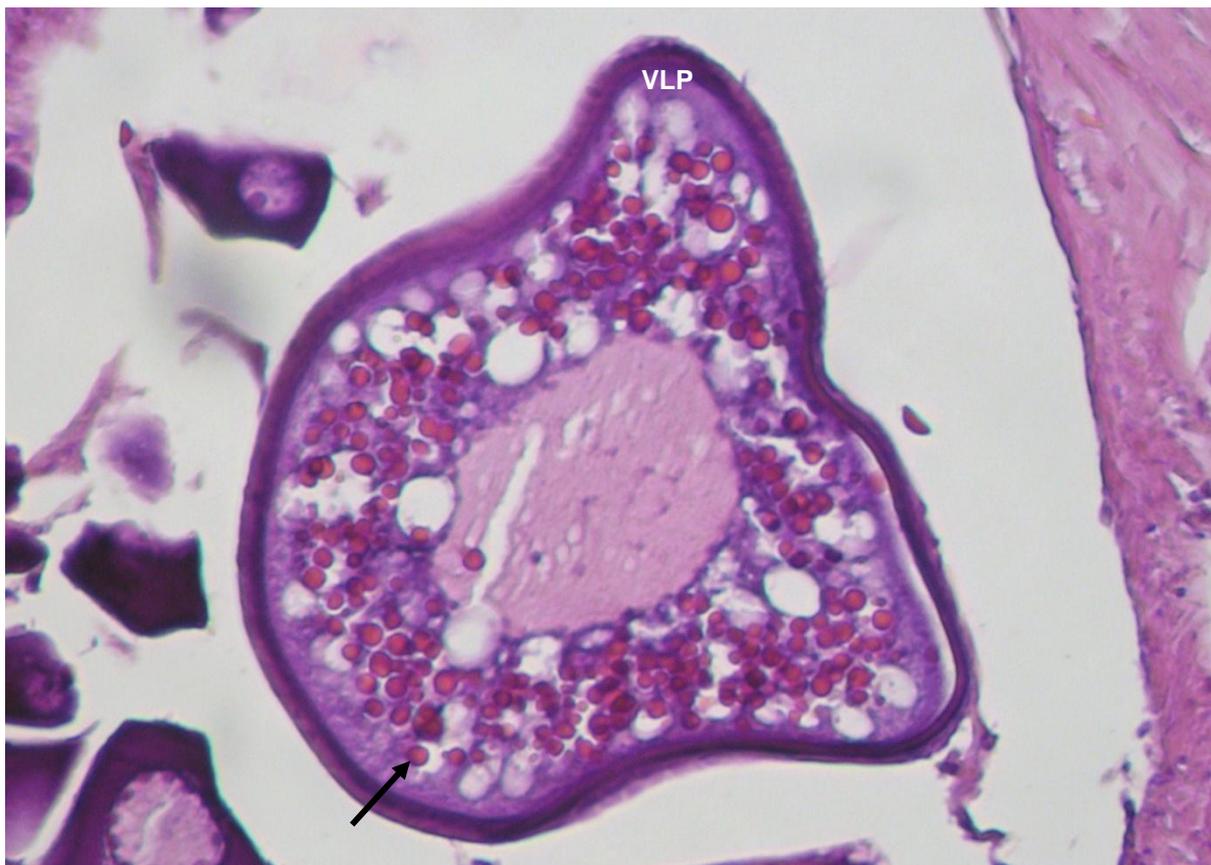


Figura 14 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* evidenciando ovócito na fase de vitelogênese lipídica e protéica (VLP), grânulos de proteína (seta). Coloração: H.E. Aumento: 200x.

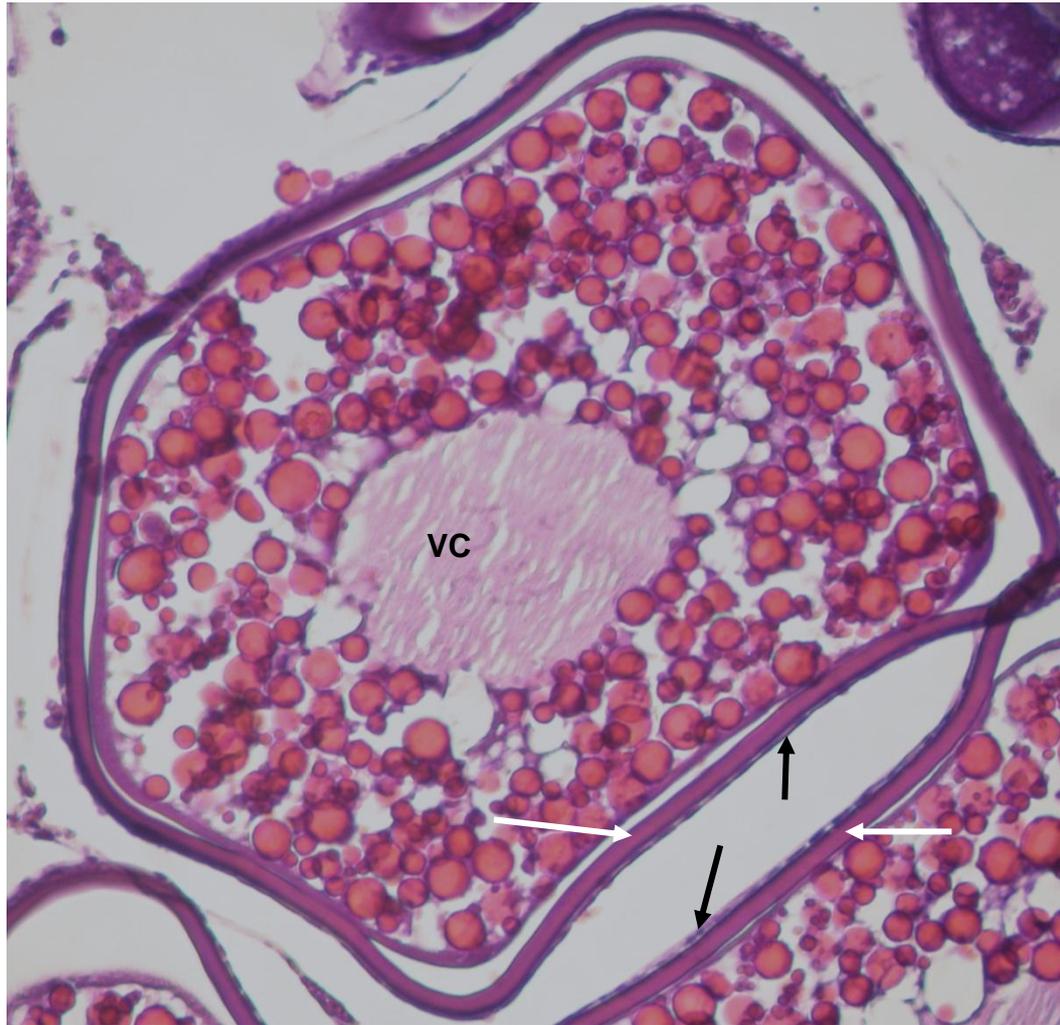


Figura 15 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* evidenciando ovócito na fase de vitelogênese completa (VC), zona radiata (setas brancas), células foliculares (setas pretas). Coloração: H.E. Aumento: 100x.

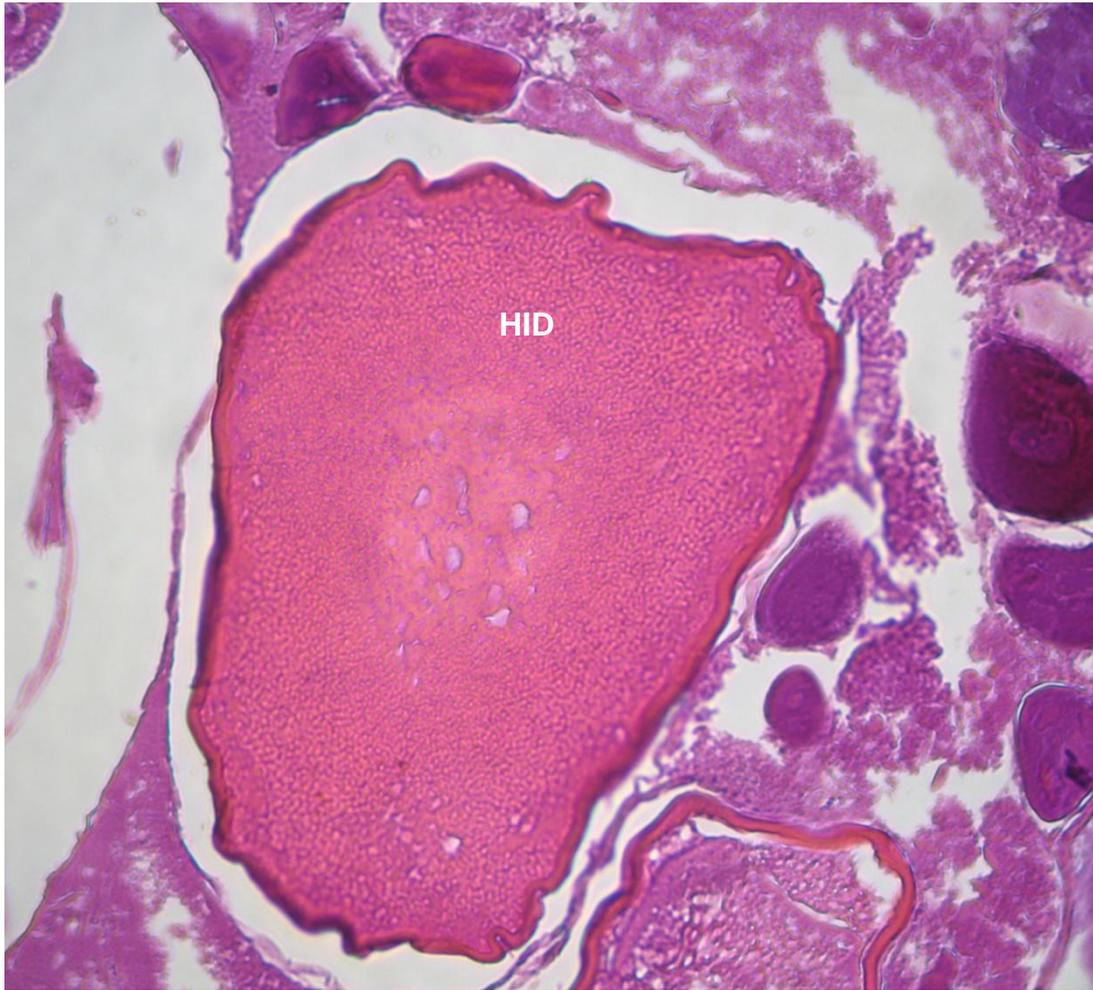


Figura 16 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* evidenciando ovócito na fase de hialinização (hidratados) (HID). Coloração: H.E. Aumento: 200x.

Os estágios de maturação, em fêmeas, foram caracterizados de acordo com a frequência de ocorrência das fases ovocitárias, descritos acima, onde:

- a) **Imaturo:** caracterizado pela organização, das lamelas ovígeras, em disposição quase paralela, que partem da região da cápsula, próximo aos grandes vasos, estas lamelas são recobertas por células basófilas: células germinativas e ovócitos de estoque de reserva (figura 17);
- b) **Maturação inicial:** presença marcante de ovócitos de estoque de reserva e em vitelogênese lipídica (figura 18);
- c) **Em maturação:** presença de ovócitos em vitelogênese lipídica e protéica, também podem estar presentes ovócitos com vitelogênese completa em pequena quantidade, além dos ovócitos de estoque de reserva e em vitelogênese lipídica (figura 19);
- d) **Maturo:** presença de alta frequência de ovócitos com vitelogênese completa, que ocorria em baixa frequência no estágio anterior, e, também, a presença de lamelas ovígeras distendidas (figura 20);
- e) **Hidratado:** ovócitos sofrem hialinização e têm diâmetros maiores que os ovócitos do estágio anterior (figura 21); e,
- f) **Desovado:** rápido processo de reabsorção para folículos vazios e presença de ovócitos remanescentes. Testículos se encontram com os canais seminíferos vazios com alguns espermatozóides remanescentes (figura 22).

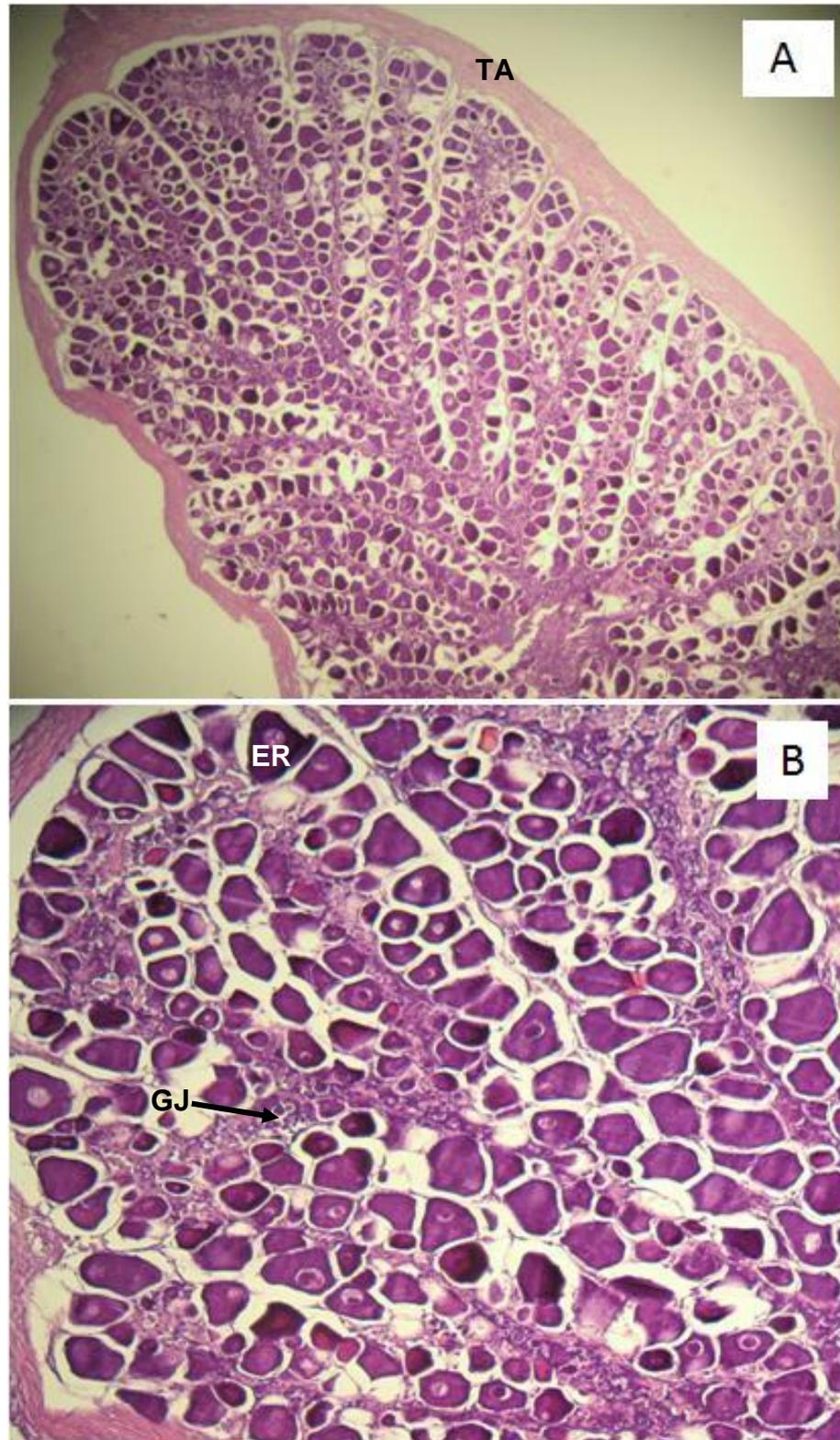


Figura 17 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* imaturo. A: Aspecto geral; túnica albugínea (TA). Aumento: 40x. B: Presença de células germinativas jovens (GJ) e ovócitos do estoque de reserva (ER). Aumento: 100x. Coloração: H.E.

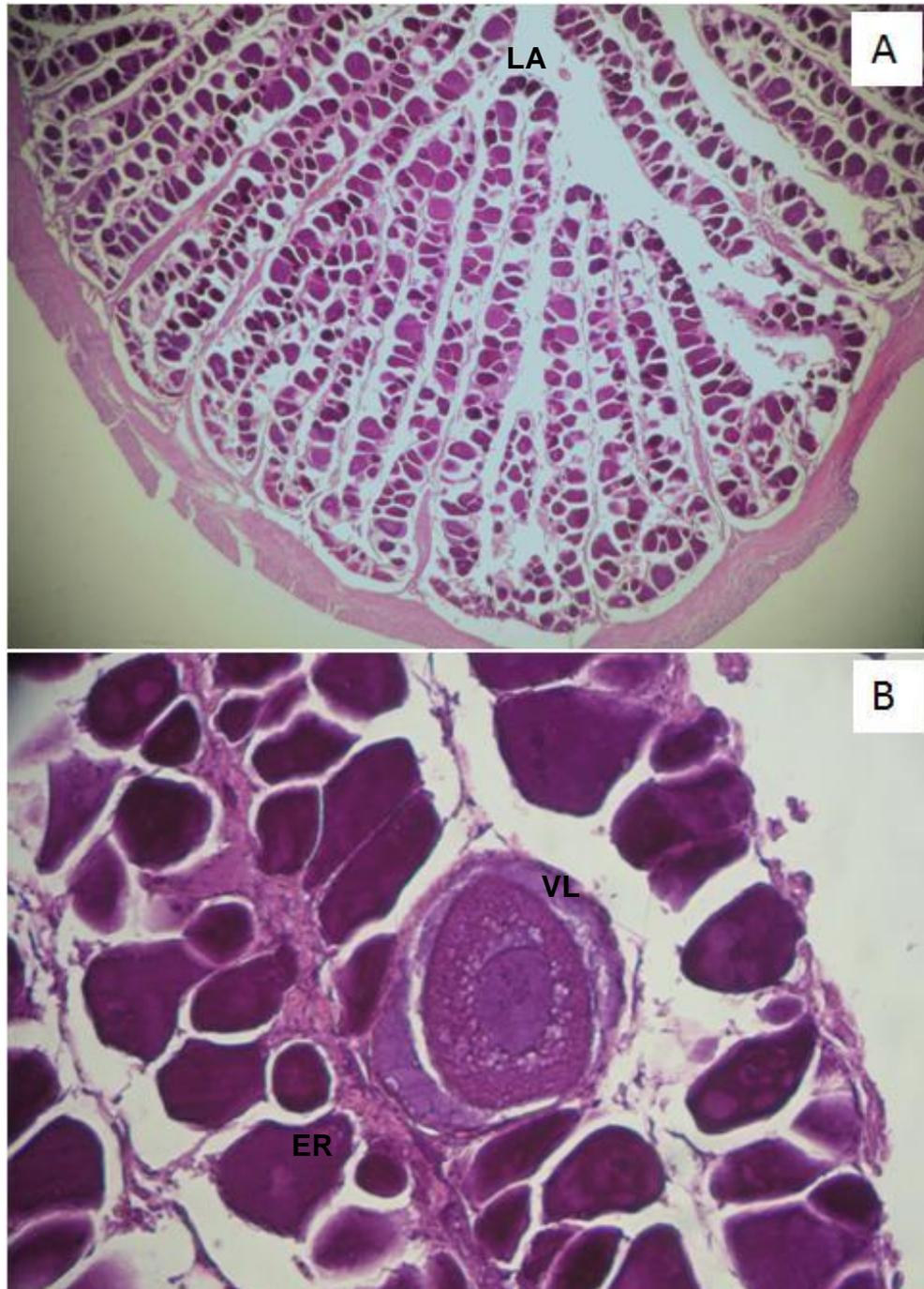


Figura 18 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* em maturação inicial. A: Aspecto geral; lamela ovariana (LA). Aumento: 40x. B: Grande quantidade de ovócitos do estoque de reserva (ER) e aparecimento de ovócito em vitelogênese lipídica (VL). Aumento: 200x. Coloração: H.E.

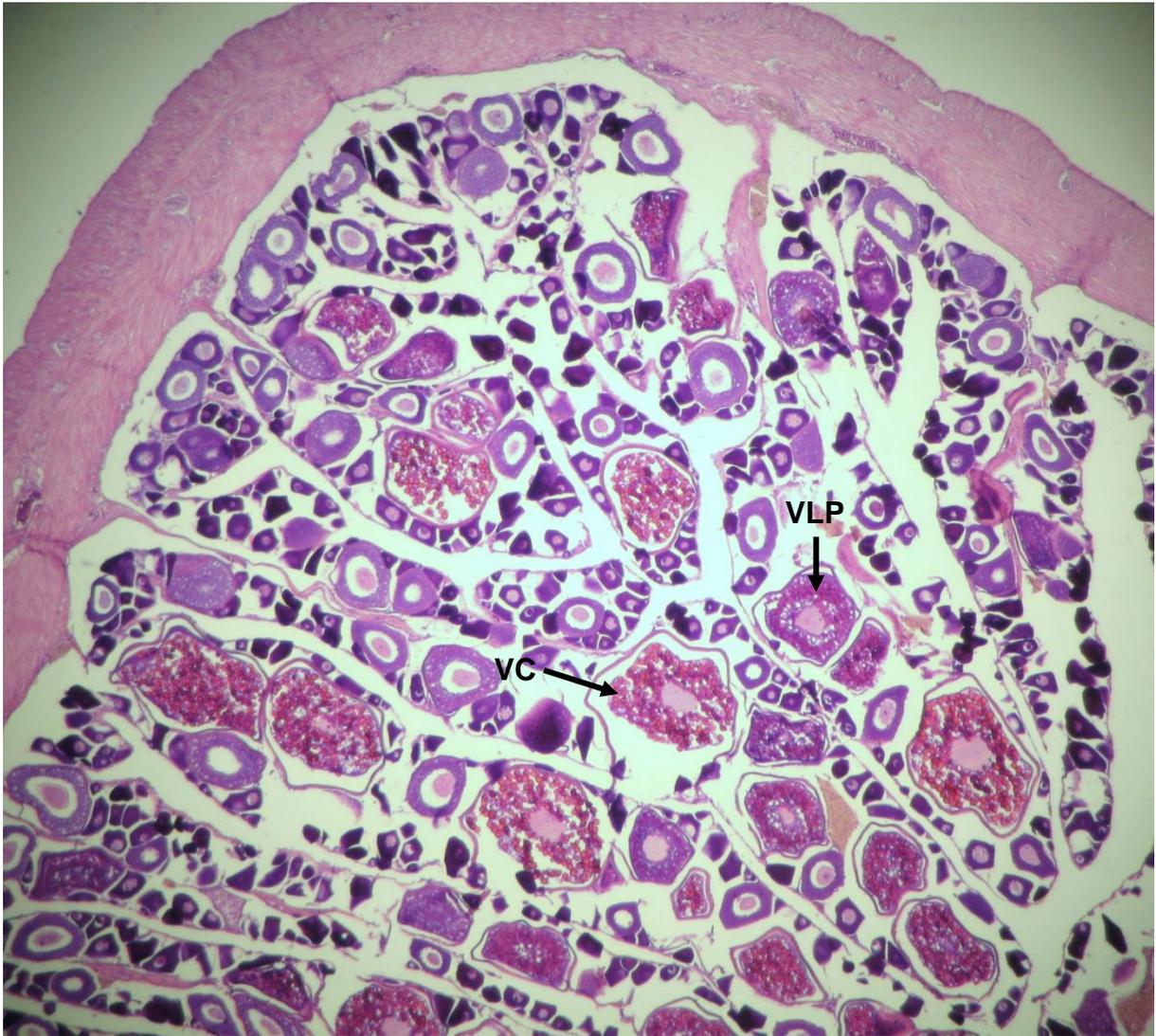


Figura 19 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* em maturação, Evidenciando pequena quantidade de ovócitos em vitelogênese completa e em vitelogênese lipídica e protéica. Ovócitos em vitelogênese lipídica e protéica (VLP). Ovócitos em vitelogênese completa (VC). Coloração: H.E. Aumento: 40x.

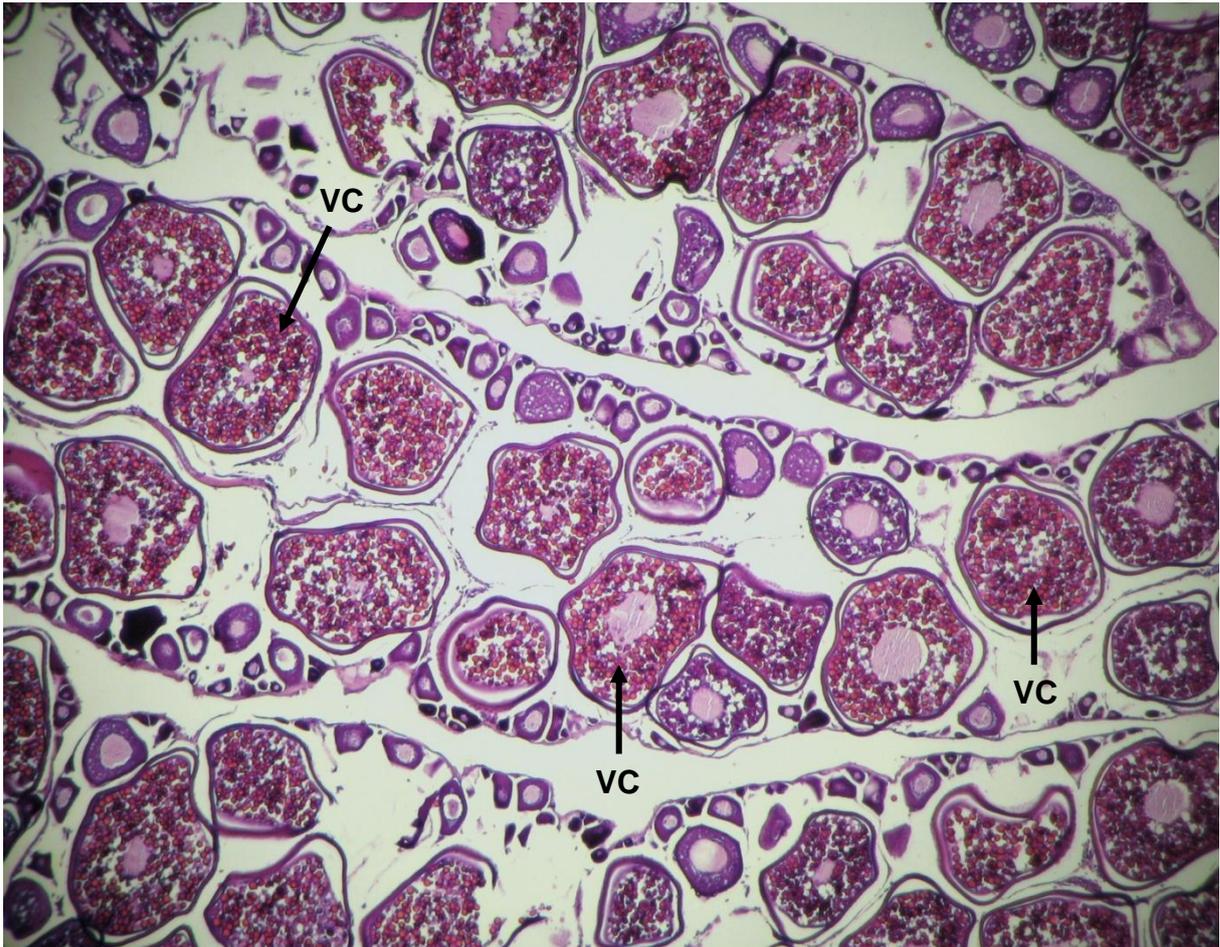


Figura 20 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* maduro, evidenciando a grande quantidade de ovócitos em vitelogênese completa. Ovócitos em vitelogênese completa (VC).

Coloração: H.E. Aumento: 40x.

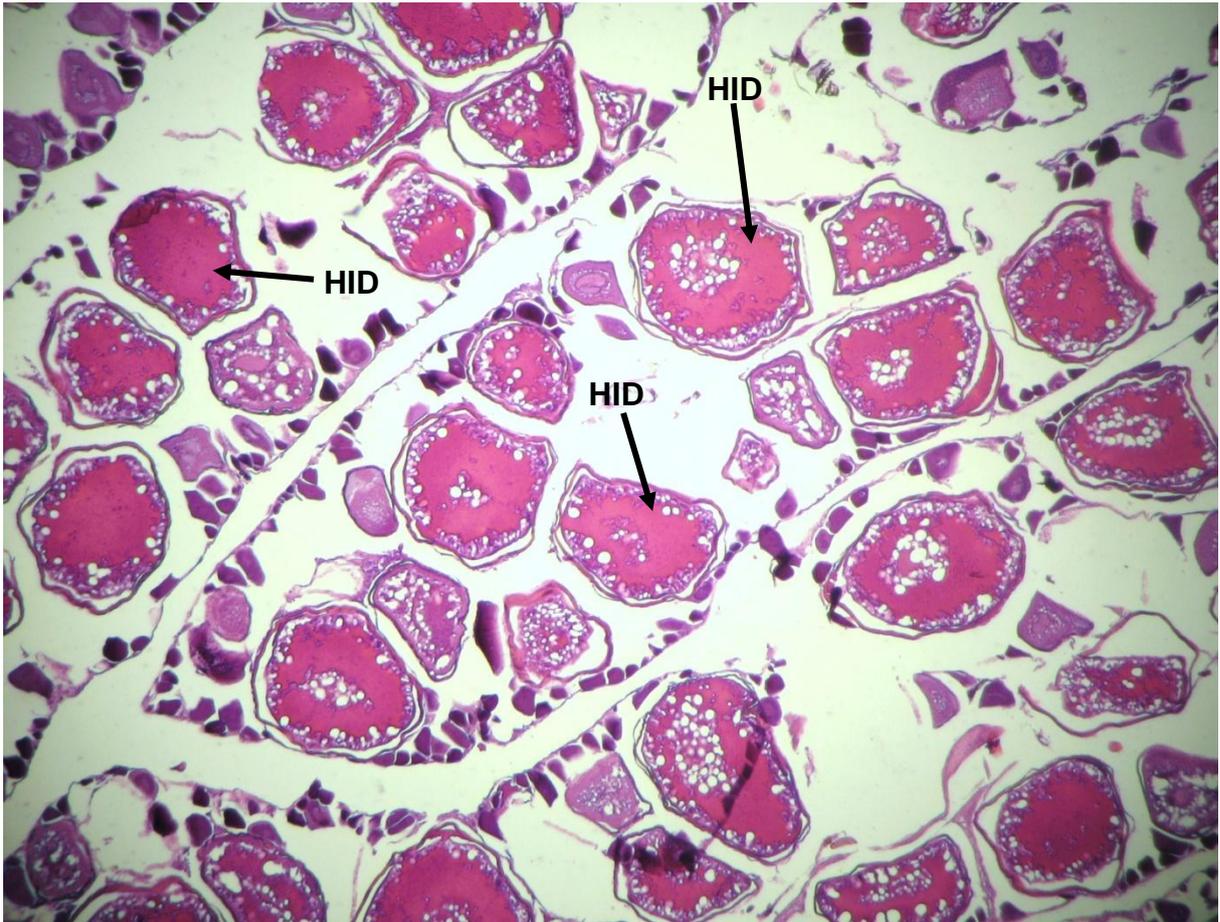


Figura 21 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* em hialinização, evidenciando ovócitos hidratados. Ovócitos em hialinização (HID). Coloração: H.E. Aumento: 40x.

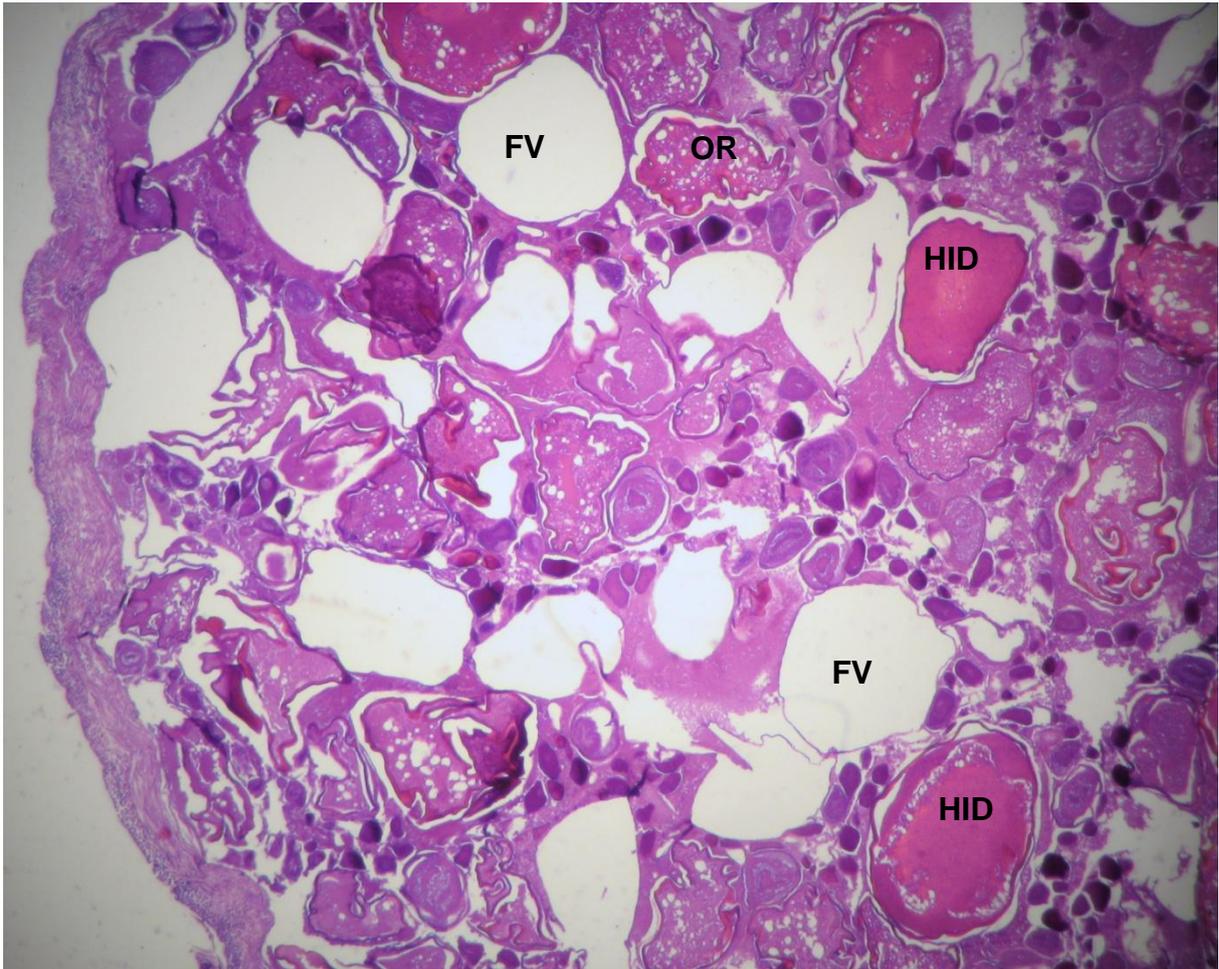


Figura 22 – Corte transversal do ovário de *Lutjanus synagris* desovado, evidenciando presença de folículos vazios e ovócitos em reabsorção, poucos ovócitos hidratados e aspecto geral de desorganização. Ovócitos hidratados (HID), folículo vazio (FV), ovócitos em reabsorção (OR). Coloração: H.E. Aumento: 40x.

4.4.2. Machos

Nas machos as células espermatogênicas são caracterizadas na tabela 2:

Tabela 2 – Estágio das células espermatogênicas e suas respectivas características.

Estágio	Características
Espermatogônia	Localizadas na periferia dos lóbulos seminíferos, apresenta núcleo central de tamanho reduzido (figura 23).
Espermatócito primário	Possui núcleo central fortemente basófilo, ocupando quase toda a célula, formam grupamentos de células dispersas entre si (figura 23).
Espermatócito secundário	Diferem do espermatócito primário por serem levemente menores e por formarem grupamentos de células aglomeradas (figura 23).
Espermátide	Células arredondadas, menores e menos basófilas que os espermatócitos secundários (figura 23).
Espermatozóide	Células de menor tamanho e basofilia da linhagem e possuem cauda (figura 23).

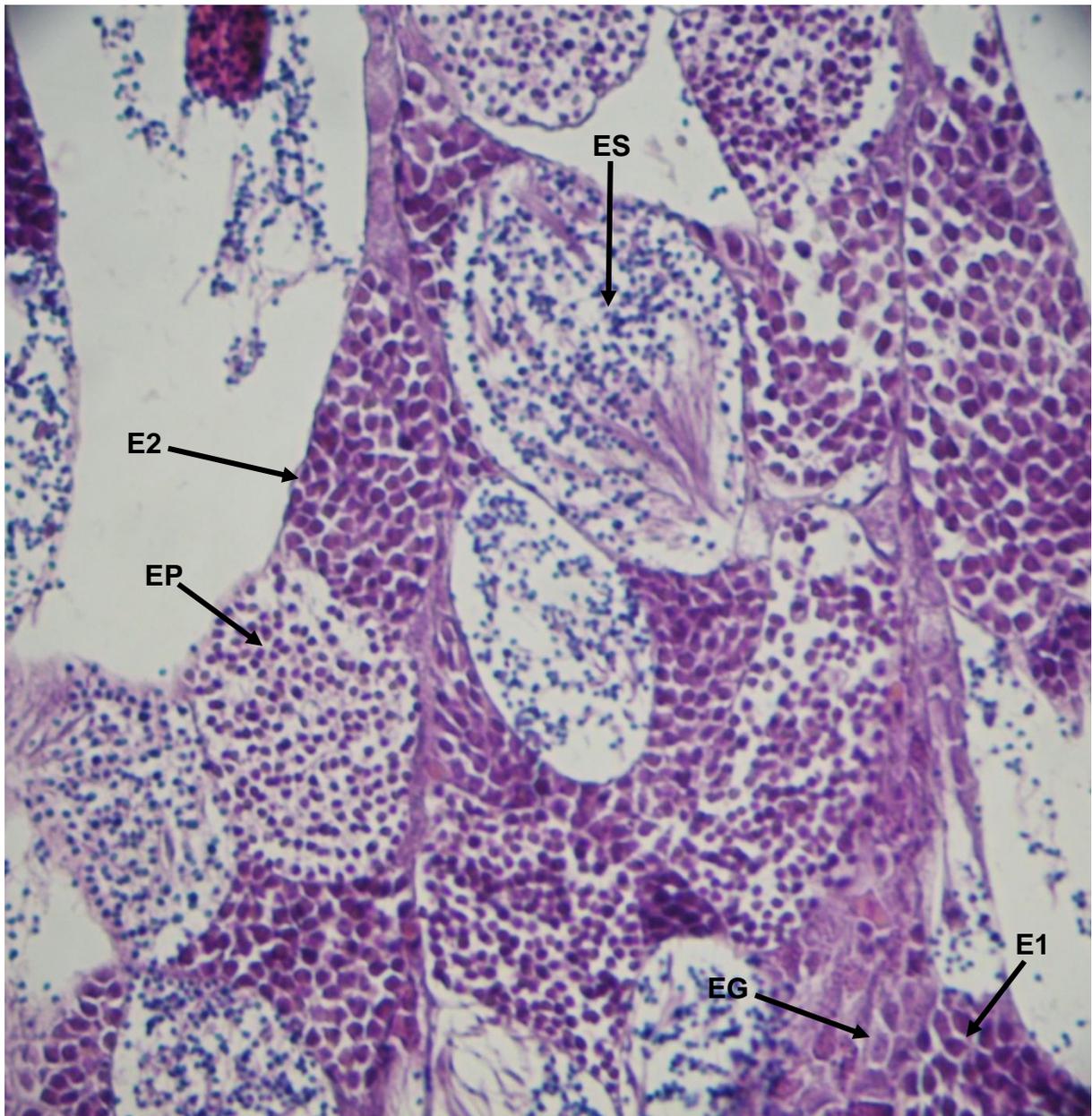


Figura 23 – Corte transversal do testículo de *Lutjanus synagris* evidenciando diferentes estágios de desenvolvimento: espermatogônia (EG), espermatócitos primários (E1), espermatócitos secundários (E2), espermatídes (EP) e espermatozóides (ES). Coloração: H.E. Aumento: 400x.

Os estágios de maturação, em machos, caracterizados de acordo com a frequência de ocorrência dos estágios das células espermatogênicas, onde:

- a) **Imaturo:** Testículos com predominância de espermatogônias, lóbulos seminíferos não visíveis (figura 24);
- b) **Maturação inicial:** Testículos nos estágios iniciais de espermatogênese, lóbulos seminíferos começa a se tornar visíveis (figura 25);
- c) **Em maturação:** Testículos apresentam todas as fases da espermatogênese (figura 26);
- d) **Maturo:** Testículos se encontram com espermatozóides preenchendo completamente os canais seminíferos (figura 27); e,
- e) **Espermiado:** Testículos se encontram com os canais seminíferos vazios, presença de alguns espermatozóides remanescentes (figura 28).

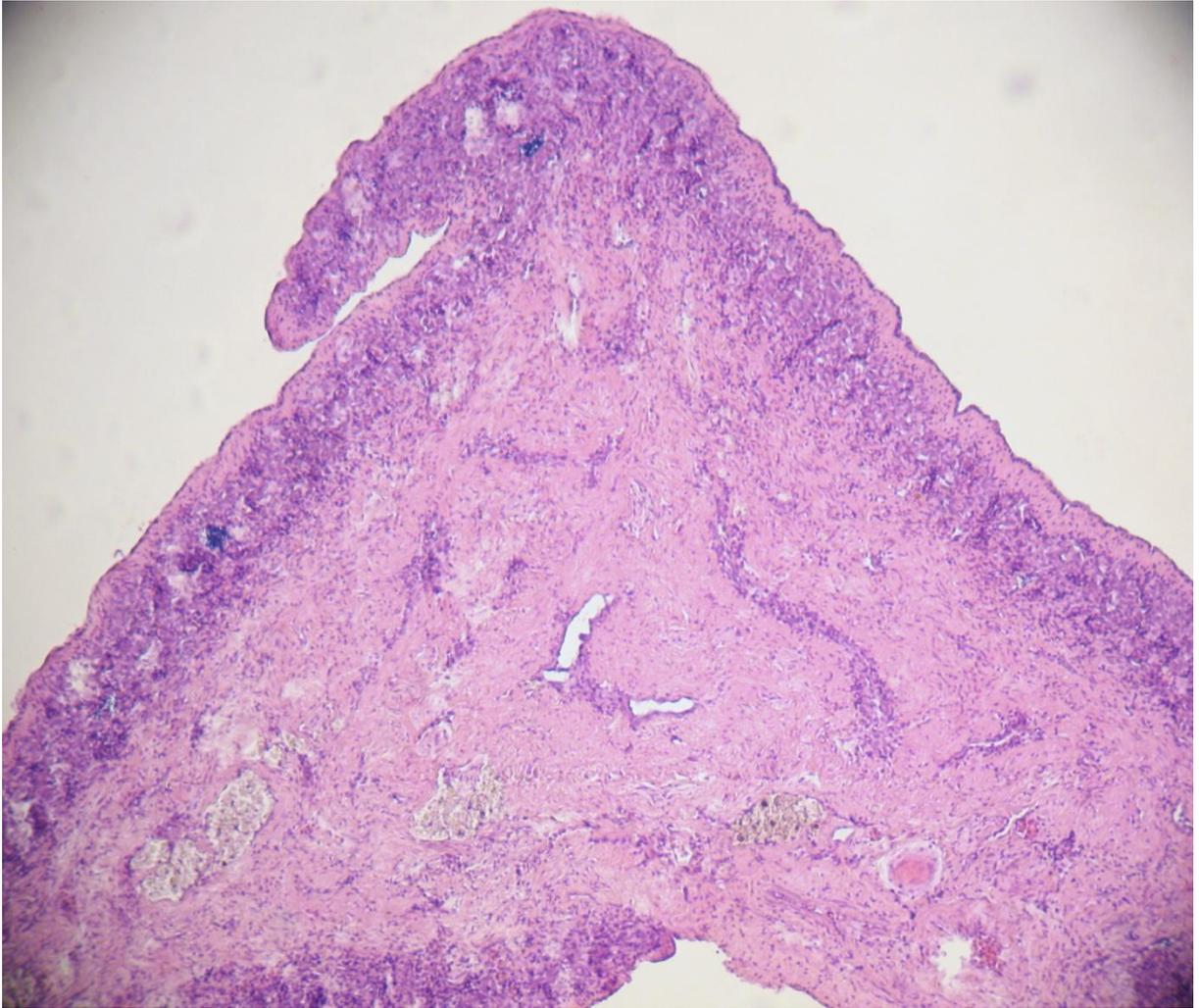


Figura 24 – Corte transversal do testículo de *Lutjanus synagris* imaturo. Aspecto geral, lóbulos seminíferos não são visíveis. Coloração: H.E. Aumento: 100x.

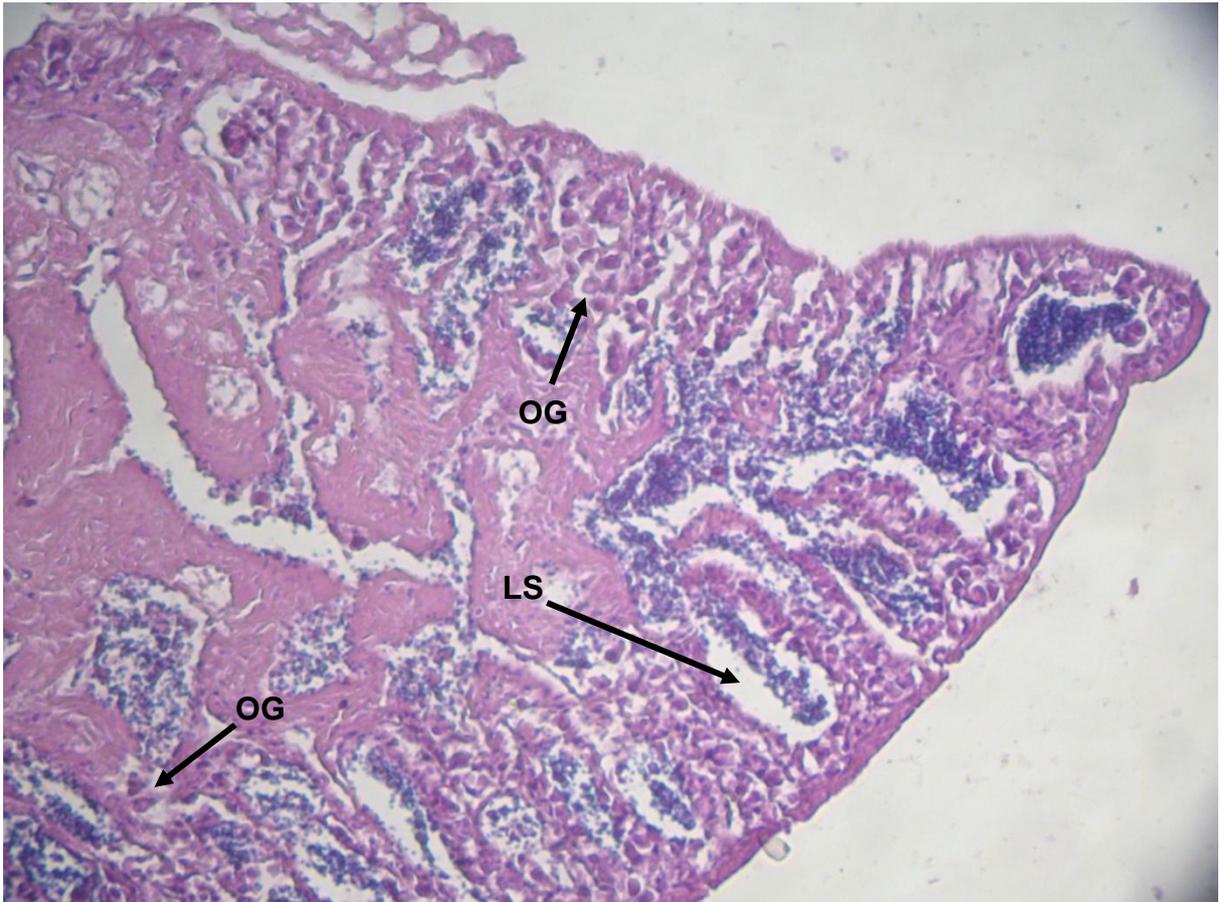


Figura 25 – Corte transversal do testículo de *Lutjanus synagris* em maturação inicial. Evidenciando os lóbulos seminíferos (LS) tornando-se visíveis, espermatogônias (EG) Coloração: H.E. Aumento: 200x.

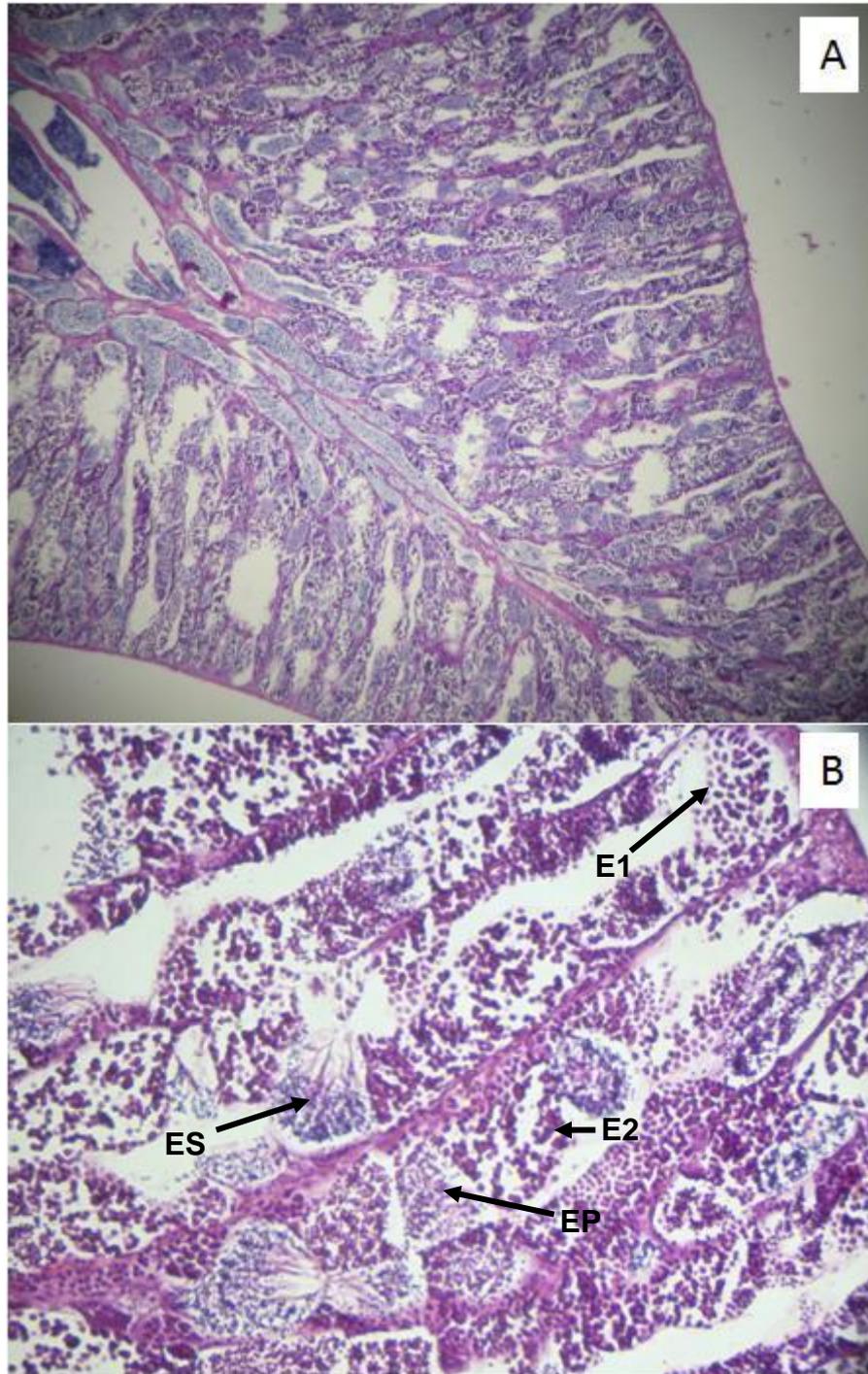


Figura 26 – Corte transversal do testículo de *Lutjanus synagris* em maturação. A: Aspecto geral do testículo em maturação. Aumento: 40x. B: Presença de todas as fases de desenvolvimento; espermatócito primário (E1), espermatócito secundário (E2), espermátide (EP), espermatozóide (ES). Aumento: 200x. Coloração: H.E.



Figura 27 – Corte transversal do testículo de *Lutjanus synagris* maduro, evidenciando aspecto geral do testículo; lóbulos seminíferos repleto de espermatozoides (ES). Coloração: H.E. Aumento: 40x.

4.5. Comparação de análise do estágio macroscópico x histológico.

Na comparação entre resultados do estágio de maturação gonadal foram utilizados 304 amostras classificadas macroscopicamente e microscopicamente. Para comparação dos resultados, foi assumido que os estágios de maturação histológica em maturação inicial e em maturação correspondem ao estágio macroscópico em maturação, enquanto os estágios de maturação histológico maduro e hidratado correspondem ao estágio macroscópico maduro (tabela 3 e 4).

Tabela 3 - Resultado da frequência absoluta de ocorrência por estágio de maturação gonadal em fêmeas de *Lutjanus synagris*, classificadas histologicamente, com a classificação microscópica correspondente e porcentagem de acerto. IM-imaturo, EM-em maturação, MAT-maturo, DES-desovado, ESP-espermiado, n-frequência absoluta.

Macroscópico		Microscópico								Acerto %	Acerto médio %
Estágio	n	Fêmeas				Machos					
		IM	EM	MAT	DES	IM	EM	MAT	ESP		
IM	7	6					1			85.71	
EM	80	14	34	29	1		1	1		42.50	54.74
MAT	54		4	49	1					90.74	
DES	2	2								0.00	

Para os exemplares classificados macroscopicamente como fêmeas, o maior percentual de acerto ocorreu para os exemplares maduros, com 90,74% de acerto num universo de 54 amostras, enquanto o menor percentual de acerto ocorreu em exemplares desovados 0,00% de acerto num universo de apenas 2 amostras, o que juntamente com o fato desta fase ser de difícil caracterização explica o baixo nível de acerto. Verificou-se ainda que do total 3 exemplares eram machos. O acerto médio foi de 54,74%.

Tabela 4 - Resultado da frequência absoluta de ocorrência por estágio de maturação gonadal em machos de *Lutjanus synagris*, classificadas histologicamente, com a classificação microscópica correspondente e porcentagem de acerto. IM-imaturo, EM-em maturação, MAT-maturo, DES-desovado, ESP-espermiado, n-frequência absoluta.

Macroscópico		Microscópico								Acerto %	Acerto médio %
Estágio	n	Fêmeas				Machos					
		IM	EM	MAT	DES	IM	EM	MAT	ESP		
IM	18	1				6	9		2	33.33	
EM	89			1		4	50	26	8	56.18	38.94
MAT	41						10	24	7	58.54	
ESP	13						6	6	1	7.69	

Para os exemplares classificados macroscopicamente como machos, o maior percentual de acerto ocorreu para os exemplares maduros, com 58,54% de acerto para 41 amostras, enquanto o menor percentual de acerto ocorreu em exemplares desovados 7,69% de acerto em 13 amostras. Verificou-se, ainda, que 2 exemplares do total eram fêmeas. O acerto médio foi de 38,94%.

4.6. Proporção sexual

A proporção sexual fêmea:macho por mês é mostrada na figura 28:

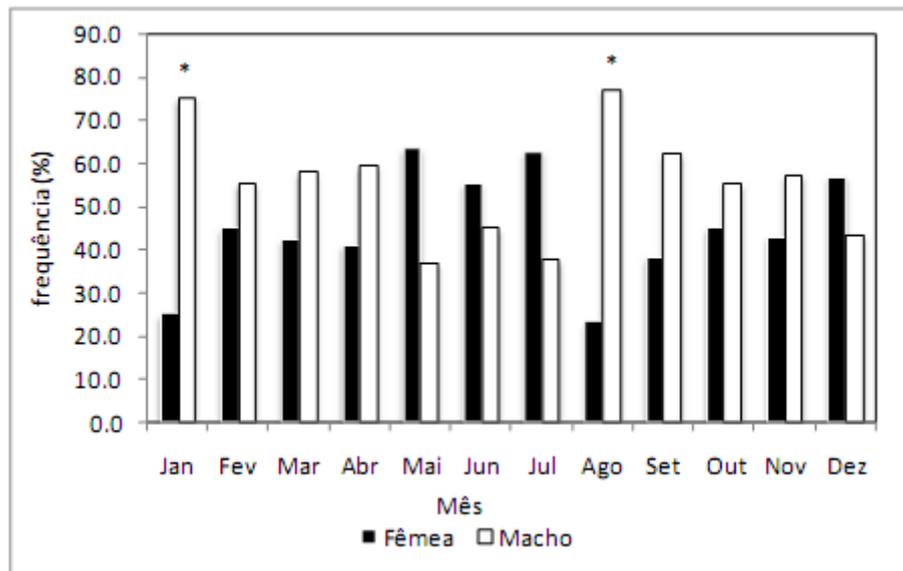


Figura 28 – Proporção entre fêmeas e machos de *Lutjanus synagris*. * Difere significativamente da proporção 1:1.

Baseado em 321 indivíduos classificados histologicamente, a proporção sexual entre fêmeas e machos correspondeu a 1:1,18. Dos 321 indivíduos 147 exemplares (46,1%) foram classificados como fêmeas, enquanto 174 exemplares (53,9%) foram classificados como machos. A proporção fêmea:macho não diferiu significativamente de 1:1 ($\chi^2 = 2,27$, $n = 321$, $p > 0,05$), entretanto a proporção fêmea:macho diferiu significativamente de 1:1 nos meses de janeiro: 1:3 ($\chi^2 = 5,00$, $n = 20$, $p < 0,05$) e agosto: 1:3,33 ($\chi^2 = 7,54$, $n = 26$, $p < 0,05$).

A proporção entre fêmeas e machos, classificados histologicamente, por classe de comprimento total, está demonstrada na figura 29:

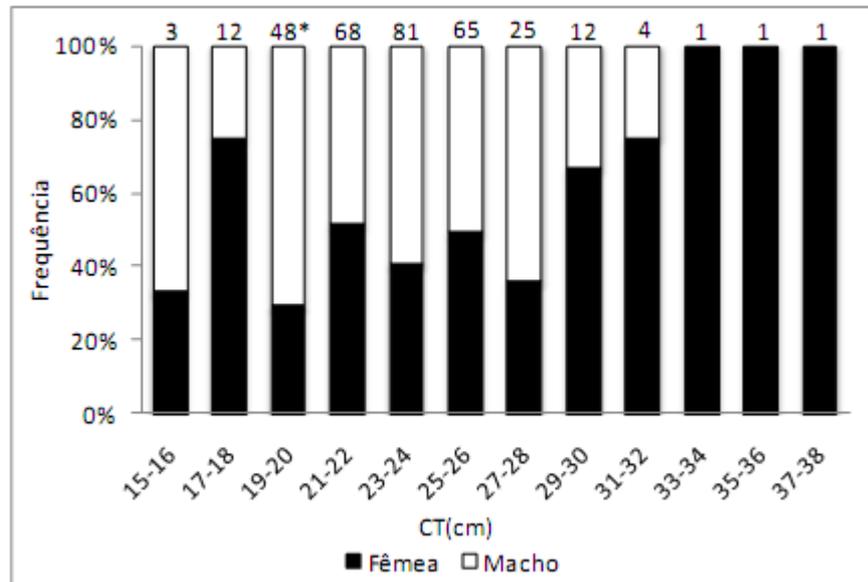


Figura 29 – Proporção entre fêmeas e machos por classe de comprimento total (CT) de *Lutjanus synagris*. *difere significativamente da proporção 1:1, numeração na parte superior = total de exemplares correspondente a coluna.

A proporção fêmea:macho, por classe de comprimento total, diferiu significativamente de 1:1 na classe de 19-20 cm de comprimento total: 1:2,43 ($\chi^2 = 8,33$, $n = 48$, $p < 0,05$), entretanto é observado que os machos predominam nas classes de menor comprimento, enquanto que as fêmeas predominam nas classes de maior comprimento.

4.7. Tamanho de 1ª maturação.

O tamanho de primeira maturação (L_{50}), tamanho em que 50% dos indivíduos iniciaram o ciclo reprodutivo e o tamanho em que todos os indivíduos iniciaram o ciclo reprodutivo (L_{100}), são apresentados para machos e fêmeas, respectivamente nas figuras 30 e 31.

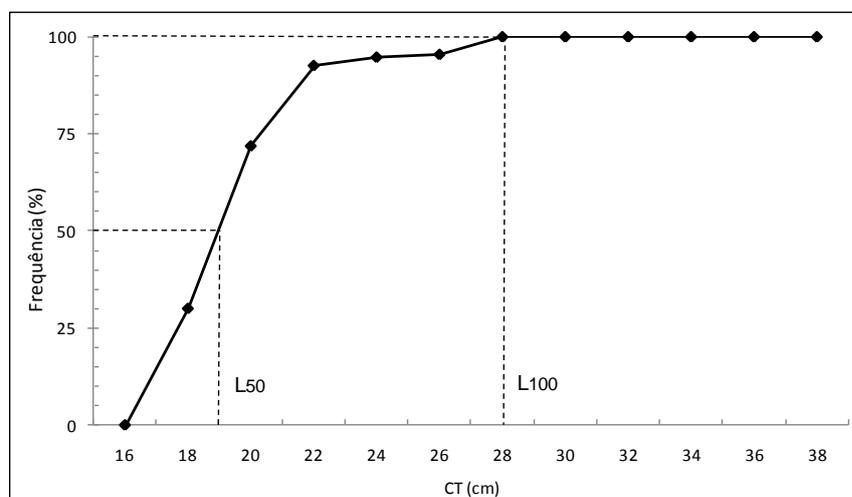


Figura 30 – Curva representativa da frequência percentual de fêmeas adultas por comprimento total (CT) de *Lutjanus synagris*.

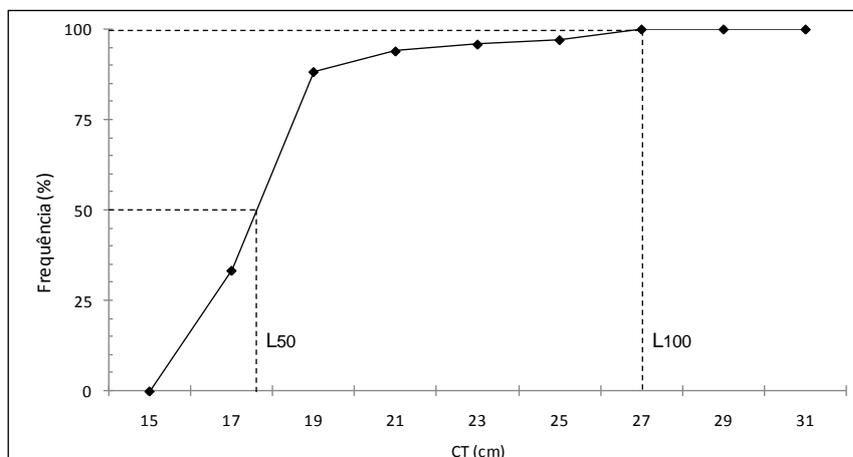


Figura 31 – Curva representativa da frequência percentual de machos adultos por comprimento total (CT) de *Lutjanus synagris*.

O L_{50} , para as fêmeas, foi estabelecido em 20cm de comprimento total (CT), enquanto o L_{100} foi estabelecido em 28cm de CT. Para os machos, o L_{50} foi determinado em 18,6cm de CT, enquanto o L_{100} foi de 28cm de CT.

4.8. Época de Reprodução

A época de reprodução foi determinada, levando-se em consideração a frequência dos estágios de maturação de machos e fêmeas da espécie, juntamente com o Índice Gonadosomático (IGS).

A frequência de estágios de maturação em machos e fêmeas são apresentadas nas figuras 32 e 33 .

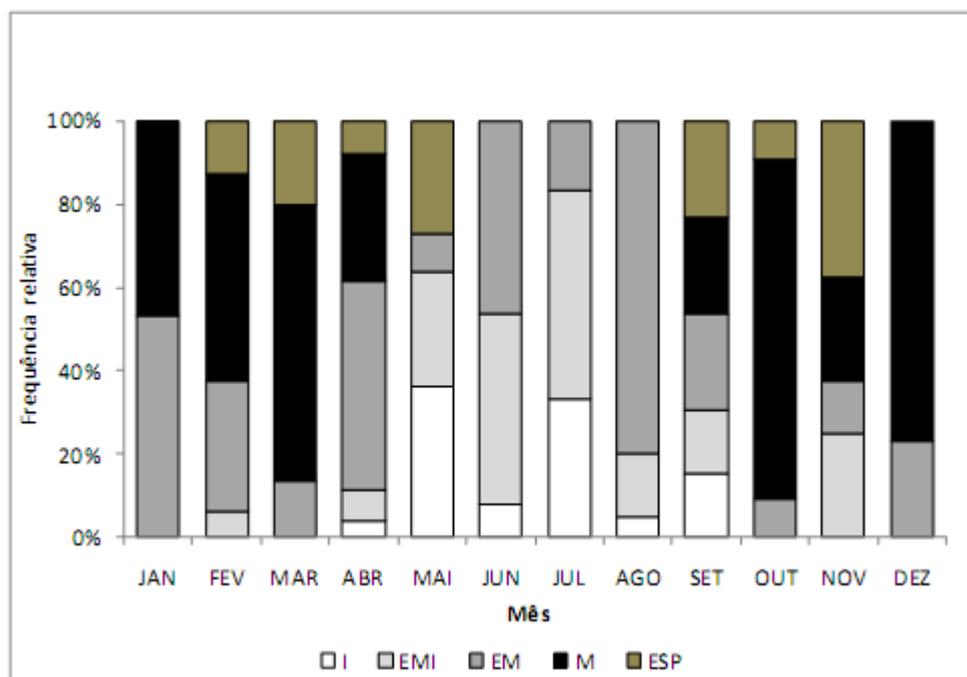


Figura 32 – Frequência mensal dos estágios de maturação gonadal, em machos de *Lutjanus synagris*. Numeração na parte superior: número de exemplares; I, imaturo; EMI/R, em maturação inicial ou repouso; EM, em maturação; M, maturo; ESP, espermiado.

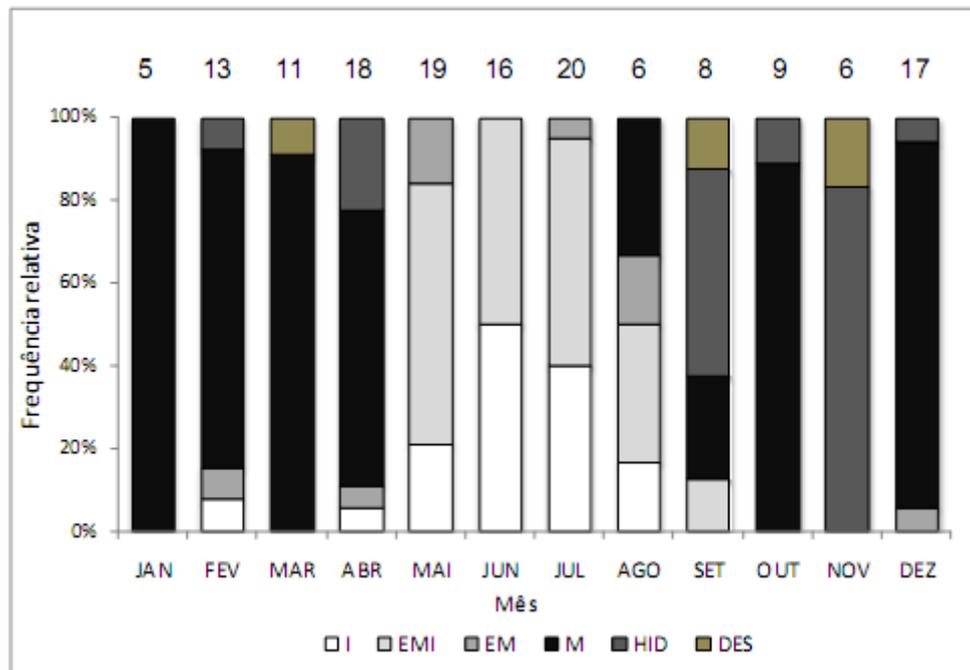


Figura 33 – Frequência mensal dos estágios de maturação gonadal, em fêmeas de *Lutjanus synagris*. Numeração na parte superior: número de exemplares; I, imaturo; EMI/R, em maturação inicial ou repouso; EM, em maturação; M, maturo; HID, hidratado; DES, desovado.

As variações mensais dos estágios de maturação gonadal mostraram variações decorrentes da época de reprodução.

A variação dos estágios de maturação gonadal em machos apresentou espécimes imaturos de abril a setembro. Indivíduos em maturação inicial em fevereiro, de abril a setembro e novembro. Exemplares em maturação em todos os meses. Peixes maturos de setembro a abril. Exemplares espermiados de setembro a novembro e de fevereiro a maio.

Nas fêmeas, verificou-se a presença de exemplares imaturos nos meses de fevereiro e entre abril e agosto. Exemplares em maturação inicial ocorreram entre maio e setembro. Indivíduos em maturação ocorreram em fevereiro, abril, maio, julho, agosto e dezembro. Exemplares maturos ocorreram de agosto a abril. Hidratados de setembro a dezembro, fevereiro e abril. Desovados em setembro, novembro e março.

O IGS, em machos, apresentou os maiores valores entre os meses de setembro a abril, tendo picos nos meses de outubro e março. (figura 34)

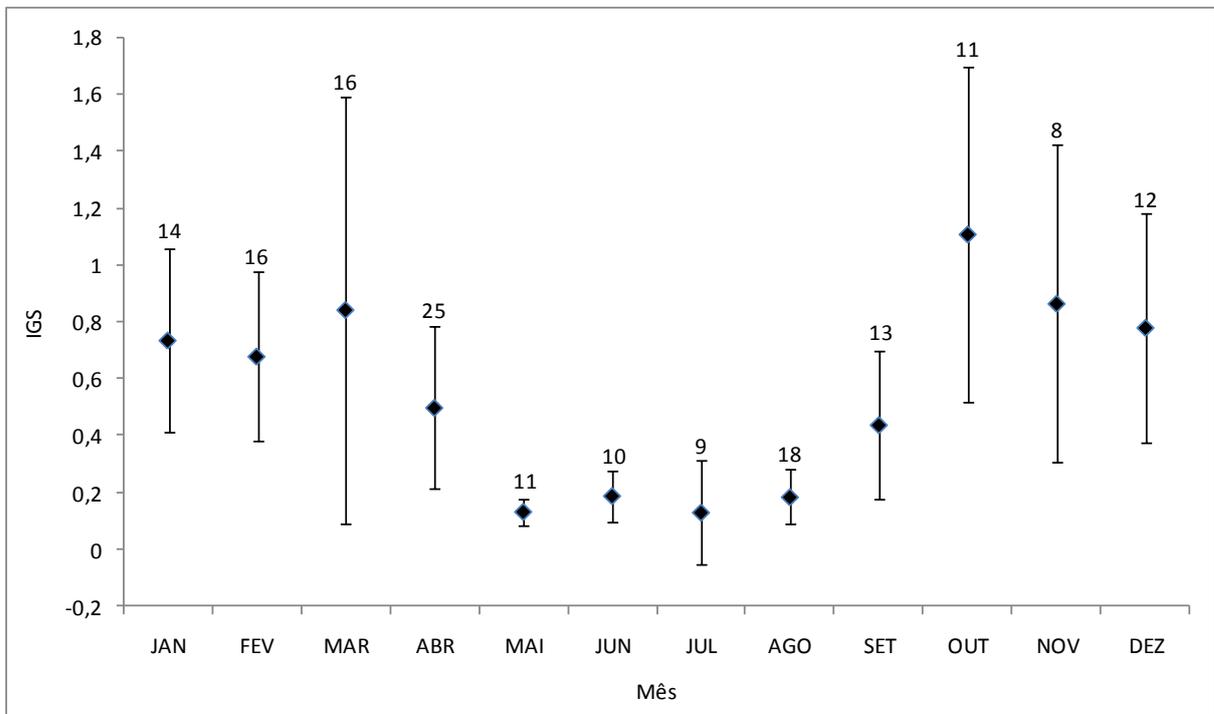


Figura 34 – Variação mensal do índice gonadossomático, em machos de *Lutjanus synagris*. Barras indicam o desvio padrão, Numeração na parte superior: frequência absoluta de exemplares.

O IGS, em fêmeas, apresentou os maiores valores entre os meses de setembro a abril, tendo picos em dezembro e março. (figura 35).

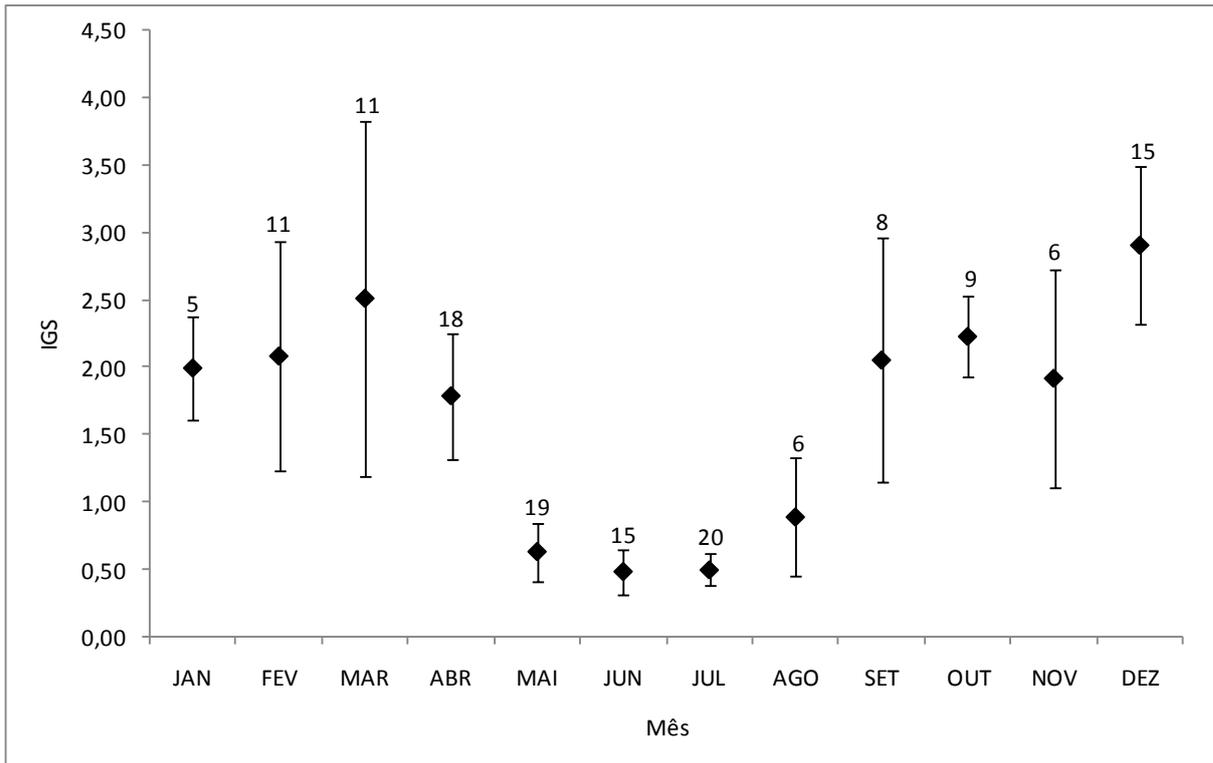


Figura 35 – Variação mensal do índice gonadosomático, em fêmeas de *L. synagris*. Barras indicam o desvio padrão. Numeração na parte superior: freqüência absoluta de exemplares.

A análise da freqüência dos estágios de maturação em fêmeas e machos do Ariocó, bem como a variação dos IGS em fêmeas e machos, sugerem que o período reprodutivo desta espécie ocorre de setembro a abril, com picos em outubro, dezembro e março, onde se encontram a maior quantidade de exemplares de fêmeas e machos maduros, juntamente com os maiores valores de IGS.

4.9. – Fecundidade.

A fecundidade, por indivíduo de *L. synagris*, variou entre 125.490 até 869.945 ovócitos em exemplares medindo entre 22,2 a 33,0 cm de comprimento total (CT). A fecundidade média foi de 364.469 ovócitos por fêmea, com desvio padrão (dp) de 203.173. A fecundidade relativa variou de 14.889 a 79.400 ovócitos por grama de peso total (PT). A fecundidade relativa média foi de 48.084 ovócitos por g de PT, com dp de 14.889. A relação entre fecundidade e o peso da gônada e fecundidade e o comprimento total são apresentadas nas figuras 36 e 37.

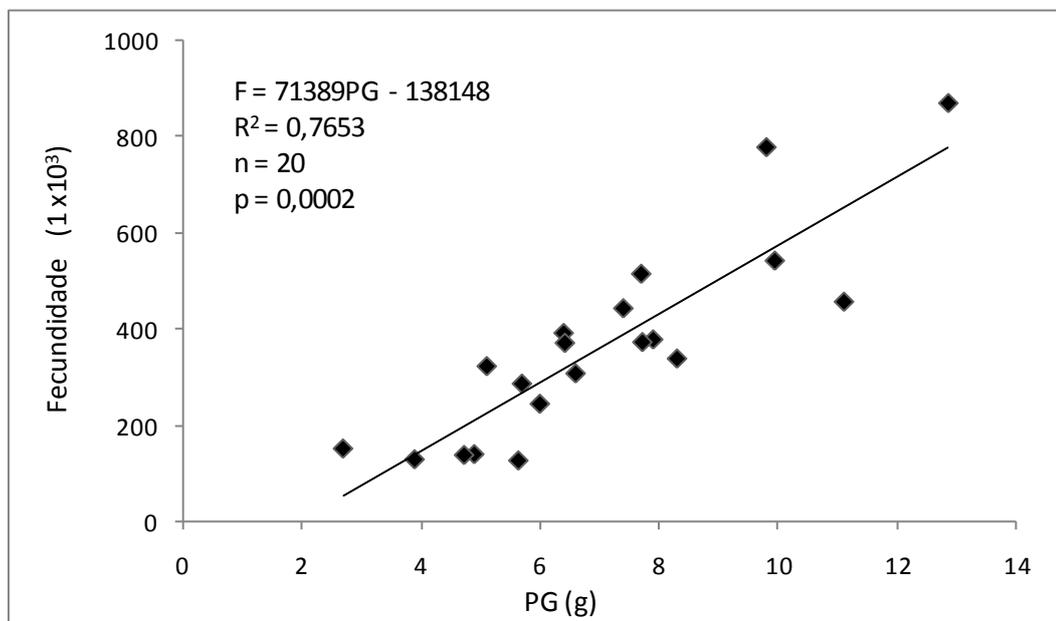


Figura 36 – Regressão linear entre peso da gônada (PG) e fecundidade em fêmeas maduras de *Lutjanus synagris*.

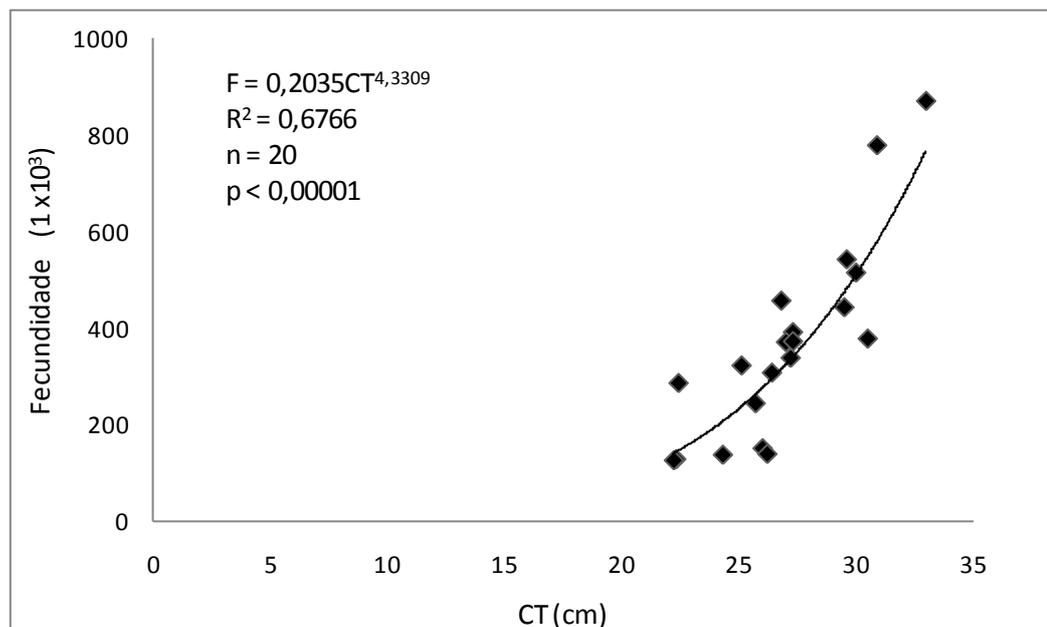


Figura 37 – Regressão potencial entre comprimento total (CT) e fecundidade em fêmeas maduras de *Lutjanus synagris*.

A fecundidade e o peso da gônada mostraram uma relação linear positiva ($F = 71389PG - 138148$, $R^2=0,7653$) (figura 37). A figura 38 apresenta a distribuição da fecundidade por comprimento total (CT), a qual é descrita pela função: $F = 0,2035CT^{4,3309}$ ($r^2 = 0,67$) verifica-se um crescimento da fecundidade em função do CT de forma alométrica, com $b = 4,3309$.

Uma vez determinada a relação entre comprimento e a fecundidade verificou-se, também, a relação entre as classes de comprimento e a fecundidade (tabela 5).

Tabela 5 – Fecundidade média por classe de tamanho e respectivos desvios padrão, em fêmeas maduras de *Lutjanus synagris*. CT, comprimento total.

Classe CT (cm)	Fecundidade Média	Desvio Padrão
20-24	168.978,38	77.883,48
25-29	339.444,83	119.268,22
30-34	635.011,25	228.386,34

A fecundidade média por classe de tamanho variou entre 168.978 na classe de 20-24cm CT até 635.011 na classe de 30-34cm, exemplares da classe de maior tamanho produziram aproximadamente 4 vezes mais ovócitos que os exemplares da menor classe. Verificou-se que a fecundidade aumenta significativamente com o aumento do tamanho das classes de comprimento ($F=11,6315$, $p=0,0009$) e que a classe de 30-34cm CT difere significativamente das outras classes (Tukey, $p<0,01$).

5. Discussão

A pesca por meio de armadilhas é comumente utilizada em toda a região do Caribe, Flórida, norte da Europa, leste do continente africano, Golfo Pérsico e sudeste da Ásia (Munro, 1983; Dalzell, 1996, Jennings et al., 2001). Este tipo de pescaria está entre as mais primitivas técnicas de pesca e quase não há inovações tecnológicas para este tipo de petrecho (Jennings et al., 2001). Um problema concernente a este tipo de pescaria são os covos perdidos, denominados “ghost traps”, que são armadilhas perdidas que continuam funcionais, capturando peixes, uma alternativa viável para a solução desse problema é a adoção de aberturas de despesca biodegradáveis, o que permitiria aos peixes enclausurados a saída após degradação de parte do covo, medida que diminui a pesca acidental causado por este tipo de petrecho (Bohnsack et al., 1989; Jennings et al., 2001).

A produção do pescado em Pernambuco tem origem, em quase sua totalidade, de embarcações medindo entre 8 e 12 m de comprimento, confeccionadas com casco de madeira ou fibra, e que realizam viagens de curta duração, devido a sua baixa autonomia, sendo consideradas de pequeno porte. Segundo o IBAMA (2007) o pescado é comercializado fresco e a distribuição se dá, freqüentemente, por meio de “intermediários” prática que também foi observada na comunidade de Brasília Teimosa. Parte desta produção (1,4% do total) é pescada por meios de Covos, a utilização deste petrecho no Nordeste é mais evidente em Pernambuco (Lessa et al., 2004).

A malha dos covos utilizados em Brasília Teimosa é de 30 x 25 mm, valores estes diferentes dos 38,1 x 38,1 mm, que Bohnsack et al. (1989) citam como sendo o valor de malha ideal para a captura de *L. synagris*, na região da Flórida, Estados Unidos.

A área de pesca desta comunidade está situada entre 7 e 20 km de distância da costa, com profundidade máxima de 25 m. A área de pesca condiz com os tipos de embarcações que realizam a atividade pesqueira por meio de covos no local, que são de pequeno porte, possuem poucos tripulantes, pequena autonomia e nas embarcações que não possuem GPS há necessidade da utilização de marcos no continente, dessa forma a pescaria não pode ser realizada muito distante da costa, Frédo et al. (2006) verificaram que 56% da captura de *Lutjanus synagris* é realizada por embarcações que realizam viagens com duração menor que 2 dias, conforme Frédo & Ferreira (2005) *L. synagris* tem maior taxa de captura em profundidades menores que 20m, entretanto os espécimes pescados em profundidades menores que 20 m tem menor comprimento médio que os espécimes coletados em profundidades superiores.

A distribuição da frequência por classe de comprimento total (CT), de *L. synagris* não apresentou distribuição normal para os espécimes utilizados nesta pesquisa. A pesca de Ariocó com covos teve CT médio de 23,4 cm, e amplitude das amostras variando entre 15 e 37,9 cm CT. Lucckhurst et al. (2000) na região das Bermudas, citam valores médios de comprimento furcal, de ariocós capturados com linha, variando entre 26,6 e 28,4 cm, enquanto na Venezuela o valor médio de comprimento total (CT) é de 31,8 cm (Gómez et al., 2001). Em Pernambuco e Alagoas no Nordeste do Brasil, Lessa et al. (2004a) encontraram valores com redes de emalhe: mínimo de 17,5cm CF, média de 23,8 cm CF e amplitude entre 17,5 e 45,5 cm CF. Ao se comparar o presente estudo Com os citados acima se verifica uma tendência de que o menor tamanho de captura é registrado na pescaria com covos, a explicação para isso é a de que a entrada de indivíduos maiores é limitada pelo tamanho da sanga, além disto este tipo de pescaria é realizada em profundidades menores onde também se encontram os espécimes menores, como bem observou Frédo & Ferreira (2005) *L. synagris* ocupa as camadas mais rasas, em profundidades menores que 20 m, e a captura dos maiores exemplares ocorrem em

profundidades maiores, até 60m, já os espécimes capturados neste estudo foram pescados em uma profundidade máxima de 25m.

O coeficiente de crescimento alométrico “b” foi considerado isométrico tanto para machos como fêmeas, por apresentar valores muito próximos de 3. Para o nordeste do Brasil, Lessa *et al.* (2004b) encontraram valor de 3,15, enquanto Gómez *et al.* (2001) encontraram valor de 2,64, na região do Golfo de Paria, na Venezuela. Garcia-Arteaga *et al.* (1997) encontraram valores de “b” entre 2,64 e 2,97 na plataforma cubana. Segundo Gómez *et al.* (2001) variações ambientais diversas existentes nas regiões e metodologia de amostragem explicam as variações do coeficiente de crescimento alométrico. Coeficiente acima de 3 indica um ganho de peso maior que o aumento de tamanho, enquanto o inverso ocorre, quando o coeficiente é menor que 3, desta forma a diferença observada em diversos estudos no coeficiente de crescimento alométrico pode estar ligada a diferentes linhagens genéticas e pressões pesqueiras de diferentes intensidades.

O *L. synagris* apresenta vitelogênese sincrônica com os indivíduos desovando todos os ovócitos em 1 mês, de forma parcelada (Claro *et al.*, 2001). A análise das fêmeas, apresentou todos os tipos de ovócitos, sendo também observados ovócitos em hialinização, característicos do estágio de maturação hidratado, e de difícil visualização, por ser um estágio efêmero que ocorre poucas horas antes da desova. Nos testículos a análise microscópica revelou que os espermatozóides estão associados a células de Sertoli pela cauda, diferente do que ocorre com os mamíferos, como já evidenciado por Teixeira (1998).

A comparação entre a análise macroscópica e histológica indicou um baixo nível de acerto, com acerto médio de 54,74% para as fêmeas e 38,94% para os machos.

O maior índice de acerto ocorreu para as fêmeas maduras, o que se deve a fácil caracterização macroscópica desta fase, que se caracteriza por apresentar ovócitos visíveis

a olho nu, maior volume da gônada com extensa vascularização e cor alaranjada. O estágio esvaziado, tanto em machos como em fêmeas tiveram os menores níveis de acerto, fato este explicado pela difícil caracterização desta fase que pode ser confundida facilmente com fases intermediárias do estágio de maturação.

O baixo índice de acerto é devido a subjetividade da escala macroscópica, somado a não detecção de desova recente em espécies que possuem desova parcelada, caso do *L. synagris*.

Para a diminuição do erro Dias et al. (1998) e Vazzoler (1996) propõem que se faça o levantamento prévio, da espécie ou outra do mesmo gênero, sobre particularidades na anatomia e morfologia das gônadas, utilize escalas simplificadas e bem caracterizadas, utilizar-se de análise histológica em uma parcela dos indivíduos classificados macroscopicamente e verificar o erro médio, além de analisar concomitantemente outros indicadores, como o L_{50} e índice gonadossomático (IGS). É de grande importância, na diminuição dos erros de classificação, que ao menos um classificador possua experiência em análises macroscópicas, porém os resultados obtidos, com pequeno nível de acerto, demonstram a importância de que os estudos de reprodução sejam provenientes de análises microscópicas, sobretudo para as gônadas nos estágios imaturos e esvaziado/espermiado.

A proporção sexual encontrada não desviou significativamente da proporção 1:1 estando de acordo com as observações feitas por Sadovy (1996), que examinou a proporção sexual de 13 famílias e cita Lutjanidae como uma das famílias em que a proporção sexual não desvia da proporção 1:1.

Dentre os fatores que contribuem para o desvio da proporção sexual de 1:1 estão as diferenças comportamentais entre fêmeas e machos, a variação de crescimento entre os

sexos, a mortalidade e a longevidade (Sadovy, 1996). Segundo Claro et al. (2001) padrões de proporção sexual em Lutjanídeos sugerem que as fêmeas são mais abundantes em quase todas as classes de tamanho além de alcançarem maiores tamanhos que os machos. A dominância de fêmeas ainda pode ser devido a uma maior capacidade de sobrevivência, diferenças na preferência de habitats e taxas de crescimento e mortalidade distintas entre os sexos (Claro et al., 2001). Foi verificado que as fêmeas predominam nas classes de maior comprimento.

O L_{50} e L_{100} estabelecidos para *L. synagris* foi ligeiramente menor nos machos 18,6, com e 28 cm de comprimento total respectivamente, do que nas fêmeas, que foi de 20 e 29 cm de comprimento total, respectivamente. O L_{50} observado para fêmeas e machos diferem dos encontrados em outras regiões. Na Venezuela, o L_{50} foi de 36,8 cm de comprimento total (CT) para fêmeas (Gómez et al., 2001); para a região das Bermudas verificou-se um tamanho de 24,5 cm de comprimento furcal (CF) para fêmeas (Luckhurst et al., 2000); enquanto que em Trinidad e Tobago o L_{50} atingiu 31 cm CT para fêmeas (Manick-Dass, 1987). Tamanhos de L_{50} semelhantes foram encontrados em Cuba, sendo de 19 cm CF para fêmeas (Claro et al., 2001). Segundo Gómez et al. (2001) estas diferenças estão relacionadas a seletividade da arte de pesca, atividade pesqueira e nível de exploração do recurso, bem como as características intrínsecas do local. A sobrepesca provavelmente levou a uma diminuição do tamanho médio e conseqüentemente uma maturação prematura dos indivíduos corroborando com as observações de Claro et al. (2001).

A época de reprodução determinada de acordo com o índice gonadossomático (IGS) e a frequência de maturação das gônadas, indica a ocorrência de um ciclo anual com época reprodutiva ocorrendo de Setembro a Abril, com picos em Outubro e Março. Claro (1982) apontou um IGS médio de 7,1 o que difere do resultado encontrado para *L. synagris*, no presente estudo, que apresentou IGS de fêmeas médio de 1,53. A diferença observada pode ser devido ao fato de que o IGS médio aumenta proporcionalmente em indivíduos maiores (Kamukuru & Mgaya, 2004).

Na Venezuela, no Golfo de Paria, o período reprodutivo do Ariocó ocorre no segundo semestre, enquanto no México ocorre de maio a outubro (Gómez et al., 2001). Em Cuba, Claro (1982) verificou que o processo reprodutivo tem início no primeiro ano de vida para cerca de 20 a 25% dos indivíduos, com o restante dos indivíduos atingindo a maturidade no segundo ano. Lessa *et al.* (2004b) encontraram para o nordeste do Brasil uma época reprodutiva estendendo-se por todo o ano, com picos em abril, maio e junho. O período reprodutivo observado no presente trabalho de setembro a abril, é consistente com as previsões gerais de que Lutjanídeos exibem época reprodutiva estendida, coincidindo com os meses mais quentes (Kamukuru & Mgaya, 2004).

A fecundidade média encontrada para o Ariocó de 364.469 ovócitos por fêmea foi consideravelmente menor que a encontrada por (Gómez et al., 2001) para a região do Golfo de Paria na Venezuela que foi de 928.854 ovócitos por fêmea. A diferença de fecundidade pode ser explicada pela estrutura de tamanho de capturas que apresenta uma distribuição de indivíduos com maior comprimento na Venezuela.

A fecundidade do Ariocó aumenta com o tamanho de forma alométrica, com $b = 4,3309$, enquanto que o coeficiente de crescimento em fêmeas é aproximadamente isométrico ($b = 2,9674$), desta forma o ganho de fecundidade por aumento de tamanho é exponencialmente maior que o ganho de biomassa por aumento de tamanho, fato já citado por Birkeland & Dayton (2005) para peixes em geral. Adicionalmente, há diferença significativa entre exemplares na classe de maior tamanho quando comparado com as classes de menor tamanho, o que evidencia o ganho expressivo de fecundidade por classe de comprimento, corroborando com resultados obtidos por Evans et al. (2008) para o *Lutjanus carponotatus* na Austrália.

A confirmação do que indivíduos maiores têm uma fecundidade exponencialmente maior, corrobora com Palumbi (2004) que afirma que a produção de ovos é proporcional ao volume do espécime, por sua vez o volume é proporcional ao cubo do comprimento do espécime. O pequeno tamanho na composição das capturas é o responsável pela pequena fecundidade quando comparada com a fecundidade média desta espécie na Venezuela. O mesmo autor afirma que indivíduos maiores produzem larvas de maior qualidade, que crescem mais rápido e possuem maior resistência, fato que se deve a possibilidade de indivíduos maiores ter condições de oferecer uma maior reserva energética aos embriões.

6. Conclusões

A pesca do Ariocó, por meio de covos, corresponde , segundo o IBAMA (2007), a 1,4% do total de pescados em Pernambuco. A pescaria com este tipo de petrecho é realizada em embarcações de pequeno porte, conseqüentemente de pequena autonomia e com poucos recursos. Desta forma a pesca é realizada em áreas próximas a costa na plataforma continental em áreas rasas com profundidade entre 7 e 20m, o que implica na exploração de indivíduos menores, uma vez que de acordo com Frédou & Ferreira (2005) a captura dos maiores exemplares ocorre em profundidade maiores do que 20m, chegando até 60m.

A não normalidade da distribuição de freqüência por classe de tamanho, evidencia um outro problema, a falta de indivíduos adultos, o que pode levar a estimativas erradas em planos de manejo, como bem aponta Longhurst (2006).

A análise macroscópica apresenta um pequeno índice de acerto, sendo indicada a utilização da análise histológica no estudo de aspectos reprodutivos, uma vez que dados errados podem levar a medidas de manejo errôneas

O período reprodutivo da espécie se dá nos meses de setembro a abril, o período reprodutivo coincide com os meses mais quentes do ano no Hemisfério Sul (primavera e Verão) como apontam Kamukuru & Mgaya, (2004) os lutjanídeos exibem época reprodutiva coincidindo com os meses mais quentes do ano, o que sugere que a temperatura seja um fator importante na dispersão e recrutamento da prole.

A fecundidade da espécie aumenta de forma exponencial em relação ao comprimento total da mesma e mostrou-se significativamente maior nas classes de maior

tamanho. Tal dado corrobora a importância que indivíduos mais velhos e conseqüentemente de maior tamanho têm para o estoque pesqueiro da espécie em estudo e como a retirada destes indivíduos maiores tem um efeito negativo no estoque, reduzindo a eficiência reprodutiva. Dessa maneira, planos de manejos não devem levar em conta apenas a proteção de juvenis, há de se ter um cuidado visando a proteção dos indivíduos maiores.

7. Bibliografia

ARAÚJO, T.C.M.; SEOANE, J.C.S.; COUTINHO, P.N. Geomorfologia da Plataforma Continental de Pernambuco. IN: ESKINAZI-LEÇA E.; NEUMANN-LEITÃO S.; COSTA M.F.(Org.) **Oceanografia um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004.

BIRKELAND, C.; DAYTON, P. K. The Importance in Fishery Management of Leaving The Big Ones. **Trends in Ecology and Evolution**. v.20, n.7, p.356-358, 2005.

BOHNSACK J. A.; SUTHERLAND, D. L.; HARPER, D. E.; McCLELLAN, D.B.; ET AL. The Effects of Fish Trap Mesh Size on Reef Fish Catch off Southeastern Florida. **Marine Fisheries Review**, v.2, P.36-46, 1989.

CABRERA, T.; ROSAS, C.; MILLÁN Q. Reproducción y Desarrollo Larvario del Pargo Dientón (*Lutjanus griséus* L. 1758) (Pisces:Lutjanidae) Cultivado em cautiverio. **Caribbean Journal of Sciences**. V.33, p.239-245, 1997.

CLARO, R. Ecología y Ciclo de Vida de la Biajaiba *Lutjanus synagris* (Linnaeus) en la Plataforma Cubana. IV. Reproducción. **Reporte Inv. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba**. V.5, p.1-37, 1982.

CLARO, R.; LINDEMAN, K. C. Spawning Aggregation Sites of Snapper and Grouper Species (Lutjanidae and Serranidae) on The Insular Shelf of Cuba. **Gulf and Caribbean Research**. v.14, p.91-106, 2003.

CLARO, R.; LINDEMAN, K. C.; PARENTI, L. R. (Ed.) **Ecology of The Marine Fishes of Cuba**. Ed. Smithsonian Institution Press Washington and London, 2001, 253p.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE – CPRH . **Diagnóstico Socioambiental**. Litoral Sul de Pernambuco. Recife, 2001.

DALZELL, P. Catch rates selectivity and yields of reef fishing. In: **Reef Fisheries**. Great Britain: St Edmundsbury Press, Bury St Edmunds, Suffolk, p. 161-192, 1996.

DIAS, J. F.; PERES-RIOS, E.; CHAVES, P. T. C.; ROSSI-WONGTSSCHOWSKI, C. L. B. Análise macroscópica dos ovários de Teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. **Revista Brasileira de Biologia**. V.58, n.1, p.55-69, 1998.

DUARTE, Y. F. **Aspectos Reprodutivos da Cioba *Lutjanus Analis* (Teleostei:Lutjanidae) (Cuvier 1828) Do Litoral Nordeste, do Brasil**. Monografia, curso: Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2000, 49p.

EVANS, R. D.; RUSS, G. R.; KRITZER, J. P. Batch fecundity of *Lutjanus carponotatus* (Lutjanidae) and implications of no-take marine reserves on the Great Barrier Reef, Australia. *Coral Reefs*, V.27, p.179-189, 2008.

FONTELES FILHO, A. A. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 1989, 286p.

FRÉDOU, T.; FERREIRA, B. P.; LETOURNEUR, Y. A univariate and multivariate study of reef fisheries of northeastern Brazil. **Journal of Marine Science**. V.63, p.883-896, 2006.

FRÉDOU, T.; FERREIRA, B. P. Bathymetric Trends of Northeastern Brazilian Snappers (Pisces, Lutjanidae): Implications for the Reef Fishery Dynamic. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, V.48, p.787-800, 2005.

FROESE, R.; PAULY D. (Ed.). **Fishbase**, disponível em: <www.fishbase.org>. acesso em:20/10/2008.

GARCÍA, C. B.; DUARTE, L. O.; SCHILLER, D. V. Demersal fish assemblages of the Gulf of Salamanca, Colombia (southern Caribbean Sea). **Marine Ecology Progress Series**. V.74, p.13-25, 1998.

GARCÍA-ARTEAGA, J.; Claro, R.; Valle, Y. S. Length – weight relationship of Cuban Marine Fishes. **Rev. NAGA the ICLARM. Quartely**, V.20, 1997, 71p.

GÓMEZ, G.; GUZMÁN, R.; CHACÓN, R. Parámetros reproductivos y poblacionales de *Lutjanus synagris* en el Golfo de Paria, Venezuela. **Zootecnia Tropical**, V.19, p.335-357, 2001.

HEYMAN, W. D.; GRAHAM, R. T.; KJERFVE, B.; JOHANNES, R. E. Whale sharks, *Rhincodon typus*, aggregate to feed on fish spawn in Belize. **Marine Ecology Progress Series**. V.215, P.275-282, 2001.

HEYMAN, W. D.; KJERFVE, B.; GRAHAM, R. T.; RHODES, K. L.; GARBUTT, L. Spawning aggregations of *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier) on the Belize Barrier Reef over a year period. **Journal of Fish Biology**. V.67, p.83-101, 2005.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Naturais (IBAMA). **Boletim da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2005**. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. Tamandaré, PE. 2007.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação.** Brasília: Ibama, 2008. 174p.

JENNINGS, S.; KAISER, M. J.; REYNOLDS, J. D. Fishing gears and techniques. In **Marine Fishes Ecology**. Great Britain: Ald Press Ltd, Oxford and Northampton, p. 90-111, 2001.

KAMUKURU, A. T.; MGAYA, Y. D. Effects of exploitation on reproductive capacity of black-spot snapper, *Lutjanus fulvivflamma* (Pisces: Lutjanidae) in Mafia Island, Tanzania. **African Journal of Ecology**, V.42, P.270-280, 2004.

LESSA, R.; BEZERRA JR., J. L.; NÓBREGA, M. F. **Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques dos Recursos Pesqueiros da Região Nordeste**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco Departamento de Pesca – laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas – DIMAR. V.2, 2004b, 131p.

LESSA, R.; NÓBREGA, M. F.; BEZERRA JR., J. L. **Dinâmica das Frotas Pesqueiras da Região Nordeste do Brasil**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco Departamento de Pesca – laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas – DIMAR. V.1, 2004a, 131p.

LONGHURST, A. The Sustainability Myth. **Fisheries research**. V.81, p.107-112, 2006.

LUCKHURST, B. E.; DEAN, J. M.; REICHERT, M. Age, Growth and Reproduction of the Lane Snapper *Lutjanus synagris* (Pisces: Lutjanidae) at Bermuda. **Marine Ecology Progress Series**. v.203, p.255-261, 2000.

MANICKCHAND-DASS, S. Reproduction, age and growth of the lane snapper *Lutjanus synagris* (Linnaeus), in Trinidad, West Indies. **Bulletin of Marine Sciensis**. V.40, p.22-28, 1987.

MANSO, V.A.V.; VALENÇA, L.M.M; COUTINHO, P.N.; GUERRA, N.C. Sedimentologia da Plataforma continental. IN: ESKINAZI-LEÇA E.; NEUMANN-LEITÃO S.; COSTA M.F.(Org.) **Oceanografia um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004.

MUNRO, J. L. **Caribbean Coral Reef Fishery Resources**. ICLARM Studies and Reviews 7, Manila, Philippines. 1983, 276 p.

NELSON, J. S. **Fishes of the World**. 3 ed. New York, 1994. 599p.

PALUMBI, S. R. Why Mothers Matter. **Nature**, V. 430, p. 621-622, 2004.

REZENDE, S. M.; FERREIRA, B. P.; FREDOU T. **A Pesca de Lutjanídeos no Nordeste do Brasil: Histórico das Pescarias, Características das Espécies e Relevância Para o Manejo**. Boletim Técnico Científico do CEPENE. v. 11, 2003.

SADOVY, Y.J. Reproduction of reef fishery species. In: **Reef Fisheries**. Chapman & Hall, London. 1996. 477 p.

SALA, E.; ABURTO-OROPEZA, O.; PAREDES, G.; THOMPSON, G. Spawning aggregations and reproductive behavior of reef fishes in the Gulf of California. **Bulletin of Marine Science**. V.72, P.103-121, 2003.

SCHULER, C. A. B.; FARIAS, E. S.; MENDES, E. B; SANTOS, F. A. F. Evolução espaço-temporal da ZEIS Brasília teimosa - Recife/PE: avaliação por fotointerpretação e verdade

terrestre. In: **COBRAC- Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**. 2004 Florianópolis.UFSC, p.1-7.

SOUZA, J. E.; FRAGOSO-MOURA, E. N.; FENERICH-VERANI, N.; ROCHA, O.; VERANI, J. R. Population structure and reproductive biology of *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) in Lobo Reservoir, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, V. 6, p. 201-210, 2008.

TEIXEIRA, S.F. **Aspectos da pesca e da reprodução do sirigado *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae – Epinephelinae) no nordeste do Brasil**. Originalmente apresentado em forma de dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

TEIXEIRA, S.F.; FERREIRA, B.P.; PADOVAN, I.P. Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae – Epinephelinae) in the Northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v.2, n.1, p.19-30, 2004.

VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia e Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá. Eduem, 1996, 169p.

WICKLUND, R. Observations on spawning of the lane snapper. **Underwater Naturalist**. V.60, 1969.

ZAR, J.H. **Biostatística Analysis**. 2ª ed. Englewood Cliffs, N.J, Prentiehall, 1984.