

# **BIOLOGIA REPRODUTIVA DO BUDIÃO-BATATA, *Sparisoma frondosum* (ACTINOPTERYGII: SCARIDAE), CAPTURADO NA COSTA CENTRAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Reproductive biology of the parrotfish, *Sparisoma frondosum* (Actinopterygii: Scaridae), caught off central Pernambuco State

Dráusio Pinheiro Vêras<sup>1</sup>, Fábio Hissa Vieira Hazin<sup>2</sup>, Regina Coeli de O. Costa e Silva<sup>3</sup>, Lays da Rocha Moura<sup>3</sup>, Mariana Travassos Tolotti<sup>4</sup>

## RESUMO

O presente trabalho objetivou estudar a biologia reprodutiva do budião-batata *Sparisoma frondosum* capturado na plataforma continental do Estado de Pernambuco. Entre março de 2005 e janeiro de 2008 foram analisados 185 indivíduos de *S. frondosum* com comprimento padrão (CP) variando de 12,6 a 29,5 cm. A proporção sexual entre machos e fêmeas foi de 1:1,2. Os valores médios mensais do índice gonadal (IG) para as fêmeas apresentaram maior valor em fevereiro e para os machos em abril. O tamanho de primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) para as fêmeas foi estimado em 17,0 cm de CP e o dos machos em 17,7 cm. A fecundidade média estimada foi de 80.276 ovócitos/gônada. Os resultados indicam que a espécie apresenta uma desova múltipla ou parcelada, reproduzindo-se durante todo o ano.

**Palavras-chaves:** budião, *Sparisoma frondosum*, proporção sexual, frequência de desova, comprimento na 1ª maturidade sexual.

## ABSTRACT

The present work aimed at studying the reproductive biology of parrotfish *Sparisoma frondosum* caught in Pernambuco State continental Shelf. From March, 2005 to January, 2008, 185 specimens, with standard length (SL) ranging from 12.6 to 29.5 cm were analyzed. The sexual proportion between male and female was 1:1.2. The monthly mean Gonad Index (G.I.) for females was higher in February, while for males the highest value was observed in April. The size at the first sexual maturity ( $L_{50}$ ) for females was estimated at 17.0 cm SL and for males at 17.7 cm SL. The average fecundity was estimated as 80,276 oocytes. These results indicate that the species presents multiple or batch spawning, with reproduction occurring all year round.

**Key words:** parrotfish, *Sparisoma frondosum*, sex-ratio, spawning frequency, size at first sexual maturity.

<sup>1</sup> Engenheiro de Pesca, Doutorando em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Bolsista CNPq. e-mail: drausioveras@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Adjunto, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, CEP: 52171-900. e-mail: fhvhazin@terra.com.br

<sup>3</sup> Aluna de Graduação em Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

<sup>4</sup> Engenheira de Pesca - Mestranda em Oceanografia - Universidade Federal de Pernambuco, Bolsista CNPq.

## INTRODUÇÃO

Os budiões são peixes pertencentes à família Scaridae, a qual se subdivide nas subfamílias Scariniae e Sparisomatinae (Bruce & Randall, 1985 *apud* Nelson, 2006). Apesar de ser composta por aproximadamente 90 espécies distribuídas em 10 gêneros (Helfman *et al.*, 1997; Randall *et al.*, 1997; Parenti & Randall, 2000; Froese & Pauly, 2008), mais da metade de todas as espécies da família Scaridae pertencem ao gênero *Scarus* (Streelman *et al.*, 2002).

No Brasil, ocorrem 10 espécies da família Scaridae conhecidas, pertencentes a 4 gêneros (*Cryptotomus*; *Nicholsina*; *Scarus*; e *Sparisoma*) (Menezes *et al.*, 2001; Floeter *et al.*, 2003; Nelson, 2006). O gênero *Sparisoma* (família Scaridae, subfamília Sparisomatinae) é composto de 13 espécies nativas do Oceano Atlântico (Froese & Pauly, 2008) com cinco delas ocorrendo no Brasil (*Sparisoma* aff. *atomarium*, *Sparisoma frondosum*, *Sparisoma radians*, *Sparisoma axillare*, *Sparisoma amplum*), das quais três são endêmicas (*Sparisoma frondosum*, *Sparisoma axillare*, *Sparisoma amplum*) (Floeter *et al.*, 2003; Feitoza *et al.*, 2005).

Apesar da ocorrência e do endemismo algumas espécies do gênero *Sparisoma* no Brasil, pouco tem sido publicado sobre sua biologia, particularmente em relação à reprodução. Levando-se em con-

sideração, porém, a crescente captura de peixes recifais como fauna acompanhante (IBAMA 2002, 2003, 2004 e 2005), especificamente da família Scaridae, é de fundamental importância o desenvolvimento de estudos que possam aportar informações biológicas sobre as espécies capturadas, muitas das quais são ainda pouco conhecidas. Nesse contexto, o presente trabalho pretende gerar resultados e informações sobre os principais parâmetros reprodutivos, da espécie *Sparisoma frondosum*, tais como fecundidade, tamanho de 1ª maturação sexual, época de desova, entre outros, os quais são extremamente importantes para uma adequada compreensão da sua dinâmica populacional.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram obtidas no litoral do Estado de Pernambuco no período de março de 2005 a janeiro de 2008 (Tabela I), em regiões características de atuação da pesca artesanal, como Itamaracá, Pau Amarelo (Paulista), Rio Doce (Olinda) e Pina (Recife) (Figura 1), a qual utiliza como aparelho-de-pesca o manzuá para peixe, uma armadilha de fundo, semi-fixa, de formato hexagonal, revestida com palheta de cana brava, tela de arame ou *nylon*, possuindo uma ou duas entradas (sangas) (IBAMA, 2005).

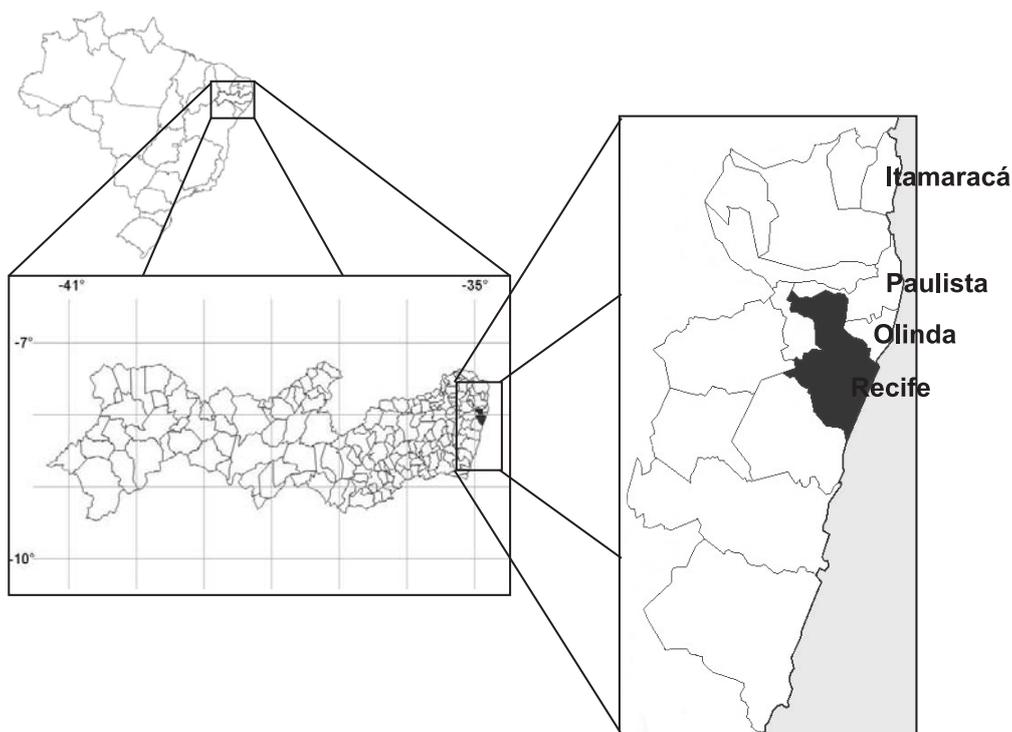


Figura 1 - Área de desembarque dos exemplares de budiões-batata, *Sparisoma frondosum*, capturados pelas embarcações artesanais.

Os exemplares foram comprados mensalmente nos locais de desembarque e comercialização de peixes, incluindo peixarias, Colônias de Pesca, entrepostos de pescado e feiras-livres. No Laboratório de Oceanografia Pesqueira, após a sua identificação, baseada em Moura *et al.* (2001), foi realizada uma biometria de todos os peixes, na qual foram aferidos o comprimento total (CT), o comprimento zoológico (CZ) e o comprimento padrão (CP) (Figura 2), assim como o peso total (PT) e o peso eviscerado (PE).

Tabela I - Proporção dos indivíduos de *Sparisoma frondosum* obtidos por local de amostragem na costa central do Estado de Pernambuco.

Local	Número de indivíduos
Itamaracá	120
Rio Doce (Olinda)	49
Janga (Paulista)	13
Pina (Recife)	3
Total	185

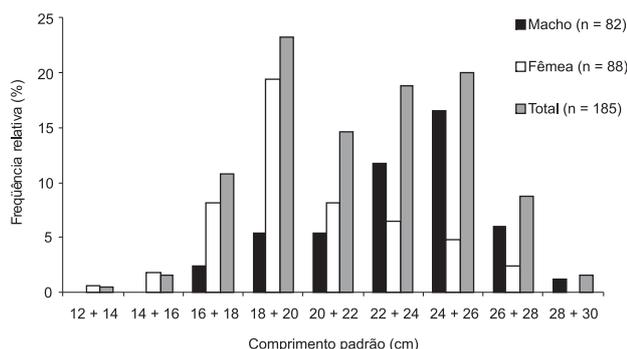


Figura 2 - Distribuição de frequência de comprimento dos indivíduos de *Sparisoma frondosum*, capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

Apenas o comprimento padrão dos indivíduos foi usado para as relações que utilizassem comprimento, já que em alguns exemplares o comprimento total e o comprimento zoológico não puderam ser mensurados. Após a medição os indivíduos foram eviscerados para retirada das gônadas, das quais foram aferidos os pesos. As mesmas foram posteriormente imersas em formol a 10%, para fixação dos tecidos por 48 horas, tendo sido, em seguida, conservadas em álcool a 70%.

As gônadas foram analisadas microscopicamente para identificação do sexo e estágio de maturação. Por meio de análise histológica, os estágios de maturação das gônadas para os exemplares fêmeas foram determinados de acordo com a escala microscópica de maturidade adaptada de Vazzoler (1996)

(imaturo, maturação inicial, maturação média, maduro, desovado e em repouso) e para os exemplares machos pela escala adaptada de Brown-Peterson *et al.* (2002) (imaturo, maturação inicial, maturação final, maduro, desovado e em repouso). Para este fim, as gônadas foram seccionadas na porção mediana, submetendo-se, em seguida, os cortes de tecido, a uma bateria de desidratação. Uma vez desidratados, os mesmos foram preparados através do método de inclusão na parafina, seccionados a 6µm, sendo então corados com hematoxilina/eosina e, finalmente, examinados com auxílio de um microscópio óptico.

A proporção sexual foi determinada através do teste de ( $\chi^2$ ) Para avaliar se machos e fêmeas apresentavam diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) nas relações PExCP, os pesos foram transformados em seus logaritmos naturais, utilizando-se para a comparação entre as retas obtidas uma ANCOVA - análise de covariância.

Para determinação do Índice Gonadal (IG) dos indivíduos, foi utilizada a equação:  $IG = PG \times 10^5 / CP^3$ , modificada de Shaeffer & Orange (1956), onde: IG = Índice Gonadal; PG = Peso das gônadas em gramas (g); e CP = Comprimento padrão (cm). No cálculo do IG os indivíduos imaturos de ambos os sexos não foram incluídos.

O tamanho da primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) foi determinado por meio do ajuste de uma curva logística à frequência relativa de indivíduos em cada classe de comprimento (CP), excluindo-se os imaturos, de acordo com a fórmula:  $Mf = 1 / [1 + \exp(a + b \cdot CP)]$ , onde Mf é a fração dos indivíduos que se encontram aptos à reprodução (Shinozaki-Mendes *et al.*, 2007). O ajuste dos pontos foi feito através do método de máxima verossimilhança (*maximum likelihood*).

A fecundidade relativa foi estimada pelo método gravimétrico proposto por Vazzoler (1996), o qual estima o número total de ovócitos presentes em cada ovário por meio de contagem e medições em uma alíquota de peso conhecido, através da seguinte fórmula:  $N = nWg/w$ , onde: N = número total de ovócitos nos ovários; n = número de ovócitos da alíquota; Wg = peso dos ovários; e w = peso da alíquota.

Para análise do tipo de desova, foram medidos os diâmetros dos ovócitos presentes nos cortes histológicos dos ovários nos estágios de maturidade observados no trabalho. Após obtenção da distribuição relativa dos ovócitos por classes de diâmetros para cada estágio, utilizou-se a classificação proposta por Marza (1938), como segue: sincrônico em um grupo; sincrônico em dois grupos; sincrônico em mais de dois grupos ou assincrônico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 185 indivíduos analisados possuíam comprimento padrão (CP) entre 12,6 e 29,5 cm, com moda entre 18,0 e 20,0 cm de CP e peso total (PT) variando entre 71,0 e 787,0 g. Desse total, 170 foram sexados, sendo 88 (51,8%) fêmeas, com uma moda entre 18,0 e 20,0 cm, e 82 (48,2%) machos com concentração entre as classes de 24,0 e 26,0 cm de CP (Figura 2). A relação entre o PE e o CP não apresentou diferença significativa entre os sexos (Teste t,  $p > 0,05$  - Tabela II), razão pela qual foi construído um único gráfico para os sexos agrupados (Figura 3).

Tabela II - Proporção sexual dos indivíduos de *Sparisoma frondosum* capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

Mês	Nº ♂	Nº ♀	Total	$\chi^2$
Jan	9	10	19	0,818
Fev	1	5	6	0,102
Mar	0	19	19	$1,31 \times 10^{-5}$
Abr	7	1	8	0,039*
Mai	3	4	7	0,705
Jun	3	2	5	0,655
Jul	7	3	10	0,206
Ago	5	9	14	0,285
Set	5	12	17	0,089
Out	9	7	16	0,617
Nov	24	10	34	0,014*
Dez	9	6	15	0,438
Total	82	88	170	0,645

Observação: \* = difere significativamente.

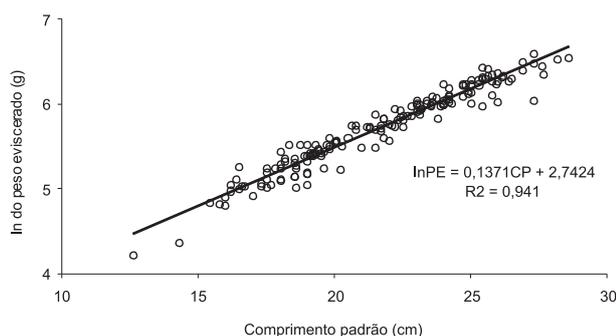


Figura 3 - Relação entre o peso eviscerado e o comprimento padrão dos indivíduos de *Sparisoma frondosum*, capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

A proporção sexual no período de estudo foi igual a 1 M:1,2 F, não diferindo significativamente da relação de 1:1 (Figura 4). Os machos, no entanto, foram significativamente ( $p < 0,05$ ) mais freqüentes nos meses de abril e novembro (Tabela 2), enquanto que no mês de março só ocorreram fêmeas.

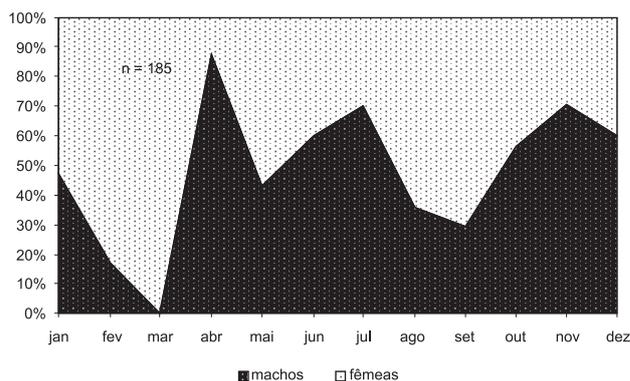


Figura 4 - Proporção sexual dos indivíduos de *Sparisoma frondosum*, capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

Histologicamente foram analisadas 68 (77,3%) das 88 fêmeas amostradas, observando-se seis estágios de maturação gonadal: imaturo (A), maturação inicial (B1), maturação média (B2), maduro (C), desovado (D) e em repouso (E). Das 68 fêmeas cujas gônadas foram analisadas histologicamente, 3 estavam no estágio A, 15 no estágio B1, 17 no estágio B2, 18 no estágio C, 8 encontravam-se no estágio D e 3 encontravam-se no estágio E (Figura 5).

Fêmeas maduras foram encontradas de agosto a março, correspondendo a 26,5% do total analisado histologicamente. Os estágios em maturação inicial e média obtiveram freqüências próximas, com 22,1% e 25,0%, respectivamente, com ambos ocorrendo em grande parte do ano. Fêmeas imaturas não foram freqüentes, correspondendo a apenas 10,3% do total, apesar de também ocorrerem em grande parte do ano (março e de maio a setembro). Fêmeas desovadas ocorreram nos meses de fevereiro, março, maio, setembro e novembro, correspondendo a 11,8% das fêmeas analisadas. O estágio em repouso apenas foi encontrado em maio, agosto e outubro, representando 4,4% do total (Figura 6).

Dos 82 machos examinados, em 54 (65,8%) foi possível a análise histológica dos testículos, permitindo, a observação dos estágios maturativos, como segue: imaturo (A), maturação inicial (B1) maturação final (B2), maduro (C), desovado (D) e repouso (E). Dos 54 machos examinados histologicamente, 3 se apresentavam imaturos (A), 23 encontravam-se em maturação inicial (B1), 18 estavam em maturação final (B2), 5 encontrava-se maduros (C), 2 desovados (D) e 3 em repouso (E) (Figura 7).

Os estágios maturativos mais freqüentes para os machos de *S. frondosum* foram maturação inicial e final, com 42,6% e 33,3%, respectivamente. Machos em maturação inicial ocorreram de abril a dezembro, com exceção de outubro, enquanto exemplares

em maturação final foram encontrados em todos os meses analisados. Machos maduros ocorreram em abril, agosto, novembro e dezembro, representando 9,2% do total. O estágio imaturo, assim como para as fêmeas, foi pouco freqüente 5,6%, ocorrendo ex-

clusivamente nos meses de abril, junho e julho. Machos em repouso foram observados apenas no mês de agosto, tendo representado também, da mesma forma que os espécimes imaturos 5,6%. Exemplos desovados representaram 3,7% do total (Figura 8).

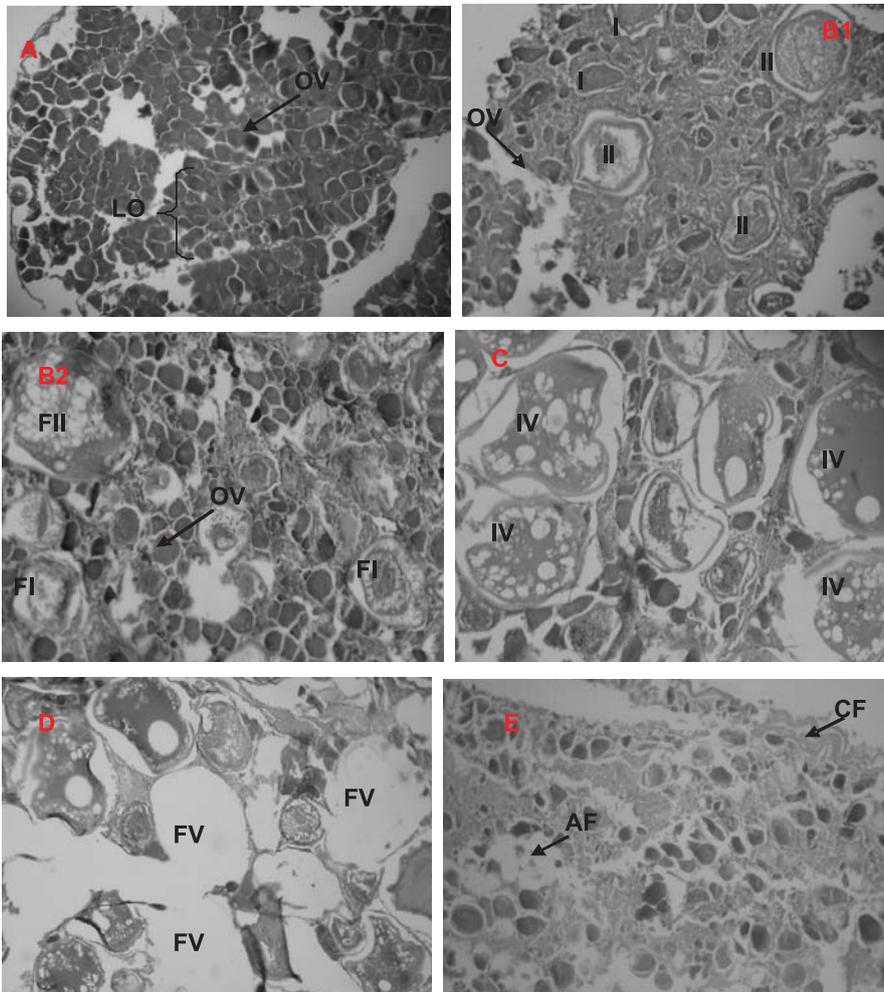
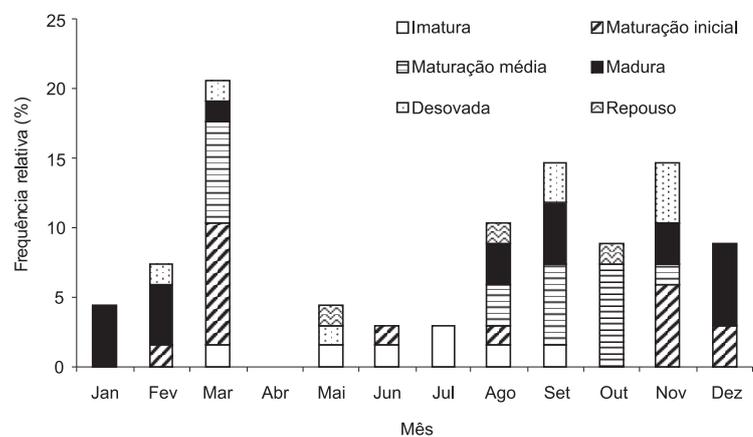


Figura 5 - Diagrama das fotomicrografias de partes dos ovários de *S. frondosum* nos diferentes estágios de maturação: Imaturo (A), exibindo as lamelas ovígeras (LO) contendo ovogônias (OV) (10x - zoom 3x); Em maturação inicial e média (B1 e B2), com ovogônias (seta) e ovócitos I e II (10x - zoom 3x); e com ovócitos II, nos estágios inicial (FI) e final (FII) de maturação (10x - zoom 3x); Maduro (C), com grande presença de ovócitos IV (IV) cheios de vitelo (10x - zoom 3x); Desovado (D), com folículos vazios (FV) (10x - zoom 3x); e em repouso (E), apresentando aspecto desordenado, atresia folicular (AF) e cápsula fibrosa (CF) (10x).

Figura 6 - Distribuição da freqüência mensal dos estágios de maturação gonadal de fêmeas de *Sparisoma frondosum* capturadas na costa central do Estado de Pernambuco.



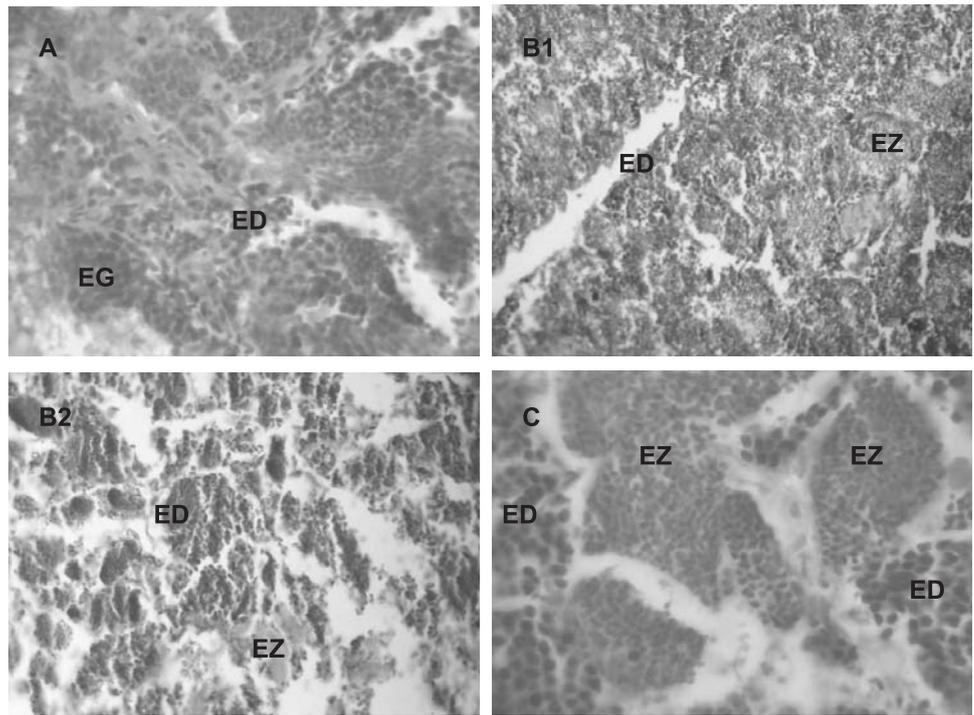


Figura 7 - Diagrama das fotomicrografias de partes dos testículos de *S. frondosum* nos diferentes estágios de maturação: A - (Imaturo) (100x), B1 - (Maturação inicial) (10x), B2 - (Maturação final) (10x), C - (Maduro) (100x) e E, R - (Esgotado ou em repouso) (4x). ED - espermatíde, EZ - espermatozóide, EG - espermatogônia.

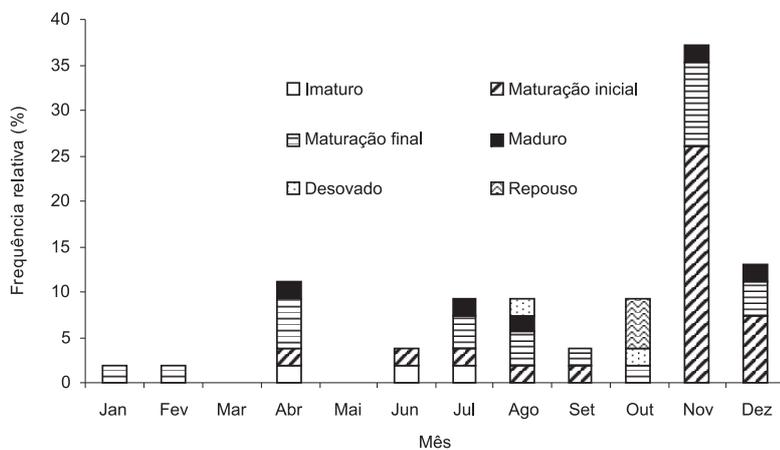
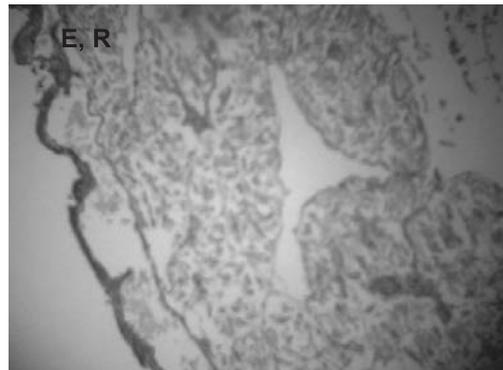


Figura 8 - Distribuição da frequência mensal dos estágios de maturação gonadal de machos de *Sparisoma frondosum* capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

Os mais altos valores médios mensais de índice gonadal (IG) para fêmeas foram observados nos meses de fevereiro, agosto e dezembro (182,7, 225,8, e 151,7 respectivamente), com o valor mais baixo (1,3) tendo sido observado no mês de maio. Para os machos, o valor mais alto (53,5) foi observado no mês de abril e os mais baixos (1,3 e 1,0, respectivamente) nos meses de maio e novembro. As fêmeas apresentaram maior pico médio mensal de IG em fevereiro, enquanto os machos exibiram o maior valor em abril (Figura 9).

Fêmeas e machos de *S. frondosum* exibiram um padrão esperado para o IG, aumentando gradualmente do estágio imaturo até o maduro, a partir do qual o IG começa a diminuir (Figura 10).

O tamanho de primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) para as fêmeas foi estimado em 17,0 cm de CP. Entretanto, devido ao baixo número de fêmeas imaturas, a curva não foi satisfatoriamente sigmóide, mesmo com o ajuste dos pontos tendo sido feito através do método de máxima verossimilhança (*maximum likelihood*) (Figura 11). Para os machos, o  $L_{50}$  foi estimado em 17,7 cm de CP, embora, assim como para as fêmeas a curva não tenha sido satisfatória, devido ao baixo número de indivíduos imaturos, apesar de haver demonstrado uma tendência sigmóide melhor que as fêmeas. (Figura 12).

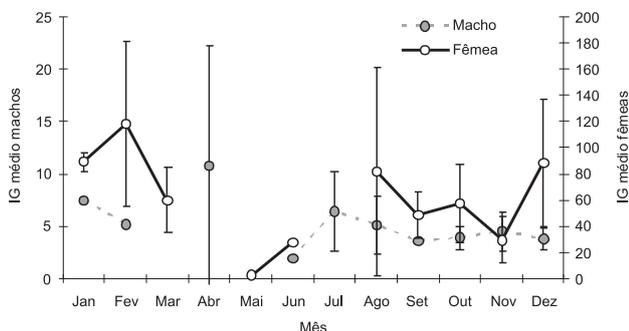


Figura 9 - Variação média mensal do IG para machos e fêmeas de *Sparisoma frondosum* capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

A fecundidade total variou entre 7.190 e 273.880 ovócitos, com uma média de 80.276 ovócitos/gônada. A menor fecundidade foi observada em uma fêmea que media 19,6 cm de CP e possuía 1.000 ovócitos/g, com o peso da gônada igual a 7,1 g. Já a maior fecundidade foi de 16.700 ovócitos/g para um exemplar com 22,1 cm de comprimento padrão e peso da gônada de 16,9 g.

A distribuição da frequência dos diâmetros dos ovócitos dos ovários examinados para *S. frondosum* apresentou uma moda em todos os estágios, entre a classe de 0 e 100  $\mu\text{m}$ , indicando a presença constante de ovócitos do estoque de reserva (Figura 13). O desenvolvimento ovocitário se deu em forma de lotes, indicando uma desova sincrônica em mais de dois grupos, ou seja, uma desova múltipla ou parcelada. O diâmetro dos ovócitos variou entre 19 e 918  $\mu\text{m}$ .

A relação entre o peso dos ovários e o CP apresentou uma tendência de aumento do peso da gônada com o aumento do CP, associado ao desenvolvimento maturativo. Em relação ao peso dos testículos embora o mesmo também tenha mostrado uma tendência geral de aumento com o CP e desenvolvimento gonadal, a dispersão foi muito maior do que no caso das fêmeas (Figuras 14 e 15).

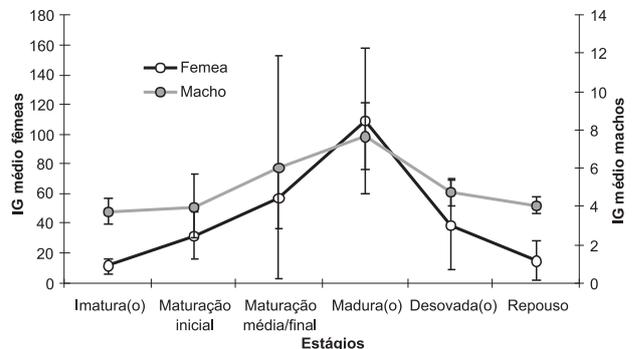


Figura 10 - Distribuição média do IG por estágio de maturação de machos e fêmeas de *Sparisoma frondosum* capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

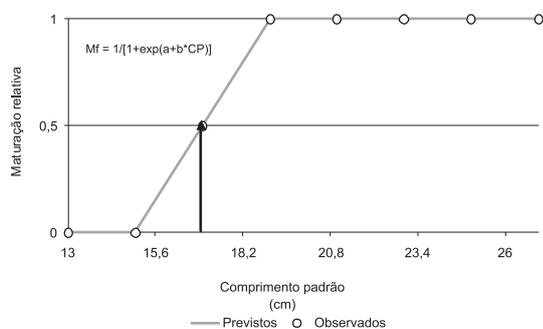


Figura 11 - Tamanho da primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) para fêmeas de *Sparisoma frondosum* capturadas na costa central do Estado de Pernambuco.

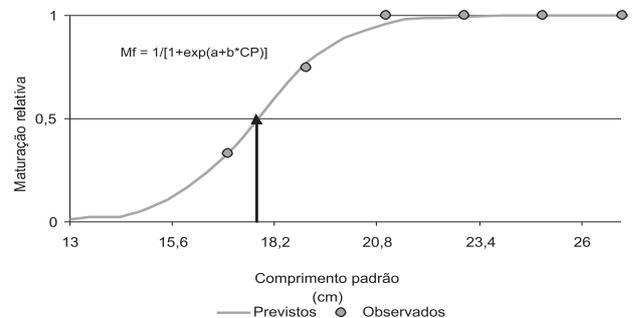


Figura 12 - Tamanho da primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) para machos de *Sparisoma frondosum* capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

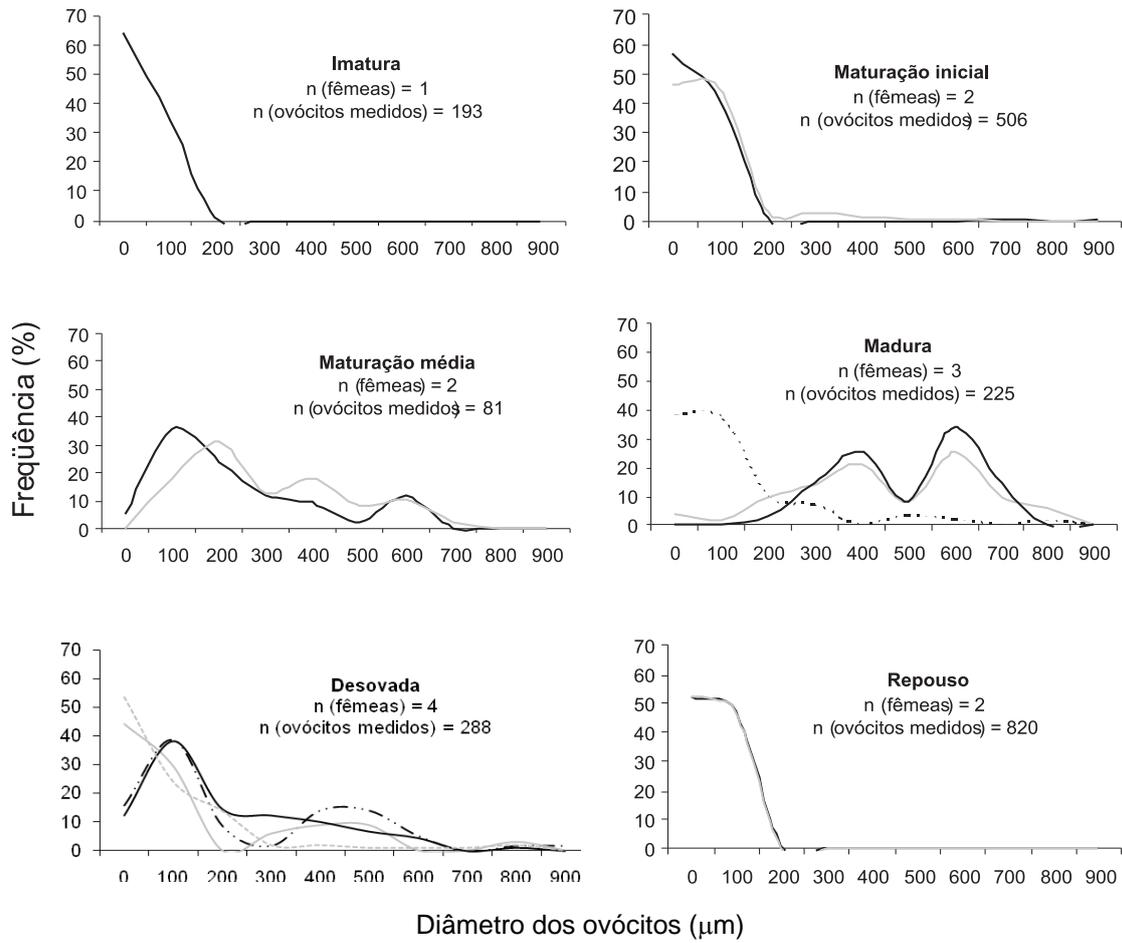


Figura 13 - Distribuição da frequência do diâmetro ( $\mu\text{m}$ ) dos ovócitos de fêmeas de *Sparisoma frondosum* capturadas na costa central do Estado de Pernambuco.

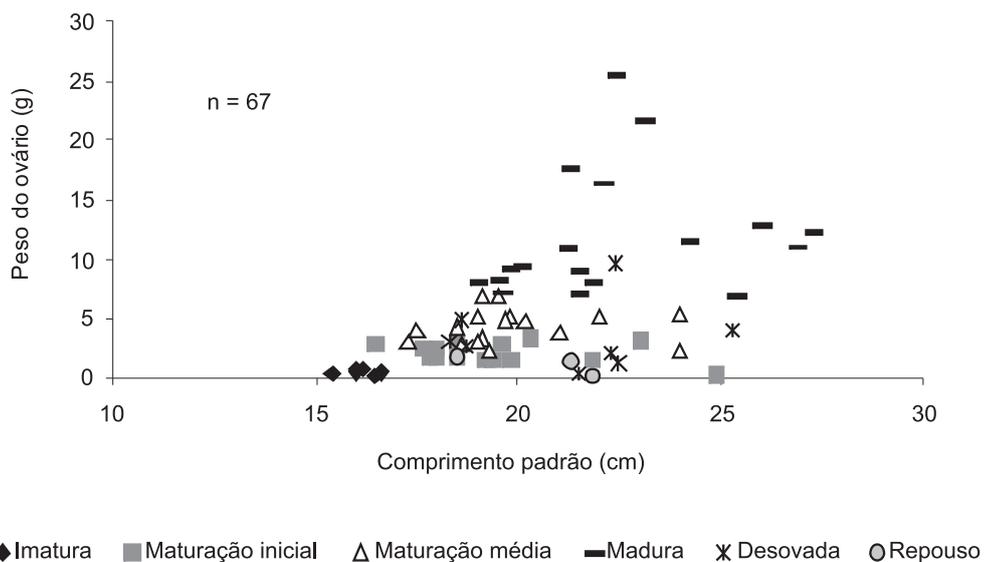


Figura 14 - Relação entre o comprimento padrão e o peso dos ovários das fêmeas de *Sparisoma frondosum* capturadas na costa central do Estado de Pernambuco.

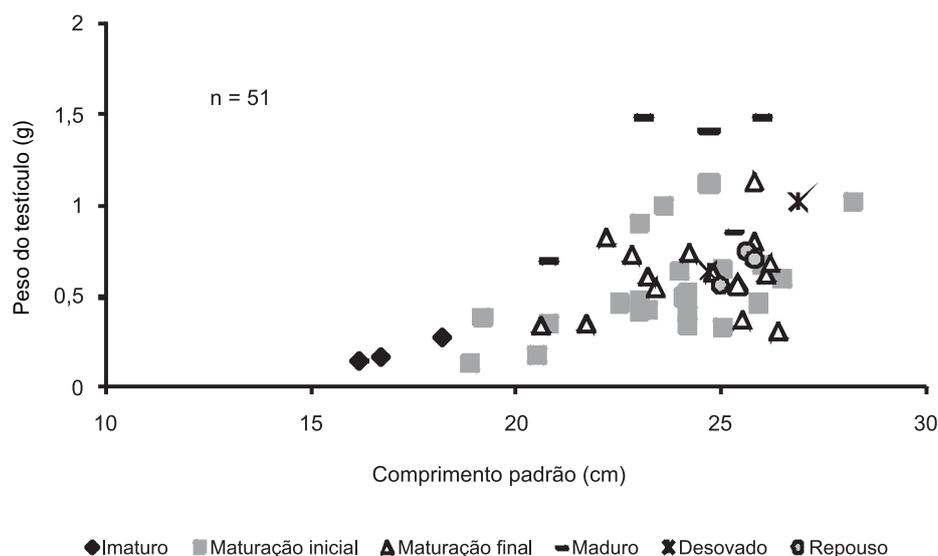


Figura 15 - Relação entre o comprimento padrão e o peso dos testículos de machos de *Sparisoma frondosum* capturados na costa central do Estado de Pernambuco.

## DISCUSSÃO

A distribuição de frequência do CP encontrada no presente trabalho, variando de 12,6 a 29,5 cm, com moda no intervalo de 18,0 | 20,0 cm, talvez não expresse a real estrutura do tamanho da população devido à seletividade do aparelho de pesca utilizado (covo). Ribeiro (2004) observou para *S. frondosum* uma moda entre 25,0 e 28,0 cm de comprimento total (CT), equivalendo a um CP entre 20,0 e 23,0 cm aproximadamente, um pouco superior ao encontrado no presente trabalho. O maior indivíduo de *S. frondosum* observado apresentou 29,5 cm de CP, correspondendo a 35,8 cm de CT, tamanho próximo ao sugerido por Moura *et al.* (2001) de 35,0 cm de CT e inferior ao observado por Ribeiro (2004) de 38,0 cm de CT para exemplares analisados no Estado do Rio Grande do Norte.

A proporção sexual de 1:1,2 encontrada para *S. frondosum* na costa Pernambucana, é muito próxima à encontrada por Petrakis & Papaconstantinou (1990) de 1:1, para *Sparisoma cretense*. Considerando-se que a mesma é uma espécie protogínica, seria de se esperar uma proporção muito maior de fêmeas, o que, entretanto, não ocorreu. Embora as causas para tal padrão não sejam claras é possível que estejam relacionadas à seletividade do aparelho de pesca, associada a uma provável redução no tamanho de maturação dos machos em função da pressão exercida pela pesca, haja vista que a espécie apresentou indivíduos machos com CP igual ao de

fêmeas intermediárias. Hawkins & Roberts (2003), por exemplo, observaram que para as espécies *Sparisoma viride*, *Scarus taeniopterus* e *Sparisoma aurofrenatum*, o tamanho dos machos terminais diminuiu com o aumento da pressão pesqueira.

Embora estudos sobre a reprodução de escarídeos sejam escassos, por se tratarem de espécies tropicais, espera-se que sua reprodução ocorra ao longo de todo o ano, com uma maior atividade, no entanto, nas épocas mais quentes. Segundo Choat & Bellwood (1998) e Thresher (1984), em geral, escarídeos desovam durante todo ano, embora picos reprodutivos ocorram no verão para algumas espécies. Winn & Bardach (1960) observaram indivíduos maduros de *Sparisoma aurofrenatum* nas Bermudas de junho a agosto, com a desova ocorrendo principalmente no mês de setembro. observaram para, na Grécia, que a maturação gonadal *Sparisoma cretense* ocorre de julho a setembro, na Grécia (Petrakis & Papaconstantinou, 1990) e também no Mediterrâneo (De Girolamo *et al.*, 1999).

Os resultados acima corroboram com o observado para *S. frondosum* com IGs elevados ao longo do ano (janeiro, fevereiro, março, agosto, outubro e dezembro), assim como estágios maturativos avançados (estágio maduro - janeiro, fevereiro, março, agosto, setembro, novembro e dezembro). Esses resultados parecem indicar a ocorrência de desova durante todo o ano.

A espécie apresentou 86,4% das fêmeas analisadas em Pernambuco com CP acima do  $L_{50}$  igual a

17,0 cm, o que constitui um aspecto positivo para a sustentabilidade da pescaria no Estado. Esse resultado se assemelha ao encontrado por Ribeiro (2004) que observou uma captura por unidade de esforço (CPUE) de até 0,30 kg/covo-dia, com a maioria dos indivíduos (mais de 90%) apresentando uma moda entre 20,0 e 23,0 cm CP, no Estado do Rio Grande do Norte, onde o budião é a principal espécie em número de indivíduos capturados na pesca com covo.

Os machos, por sua vez, parecem maturar sexualmente com comprimento, e possivelmente idade, semelhante ao das fêmeas (17,7 cm CP e 17,0 cm CP, respectivamente). Levando-se em consideração que se trata de uma espécie protogínica, essa proximidade no tamanho de primeira maturação sexual não seria de se esperar, uma vez que apenas fêmeas adultas podem se transformar em machos (Robertson & Warner, 1978), embora uma pequena proporção possa se tornar macho antes da maturação sexual. No entanto, as maiores fêmeas da espécie possuíam 27,3 cm CP, esperando-se, por conseguinte, um  $L_{50}$  para os machos mais próximo a esse comprimento. Talvez essa proximidade no tamanho de primeira maturação sexual de machos e fêmeas possa ser consequência de uma maior captura de machos pela pesca, fazendo com que fêmeas menores madurem e transformem-se em machos precocemente. As espécies protogínicas são mais susceptíveis à sobrepesca, já que devem atingir um tamanho máximo para trocar de sexo. Assim, se a pressão de pesca não permitir que os indivíduos se desenvolvam o suficiente para essa mudança, os estoques poderiam, por consequência, se tornar não reprodutivos, a não ser que os indivíduos pudessem compensar mudando de sexo mais cedo (Hawkins e Roberts, 2003).

Estimativas de fecundidade não foram encontradas para a espécie na literatura. Gonzalez *et al.* (1993) observaram para *Sparisoma cretense*, nas Ilhas Canárias, uma fecundidade total variando entre 1.550 e 167.773 ovócitos para indivíduos entre 20,0 e 39,2 cm de comprimento, e uma fecundidade relativa de 158 a 1.777 ovócitos/g de fêmea eviscerada e entre 11.182 e 70.545 ovócitos/g de ovário. *S. frondosum*, no entanto, apresentou uma fecundidade mais alta que *Sparisoma cretense*, variando de 7.190 a 273.880 ovócitos, para indivíduos entre 19,6 e 27,3 cm CP, com uma fecundidade média absoluta de 80.276 ovócitos/gônada.

Colin & Bell (1991) observaram para espécies da família Scaridae no Atol de Enewetak - Ilhas Marshall, diâmetros dos ovócitos de *Cetoscarus bicolor* entre 0,75 e 0,77 mm, para *Hipposcarus longiceps*, entre 0,54 e 0,58 mm, para *Scarus forsteni* de 0,53 mm, para *Scarus frenatus* de 0,48 mm. O diâmetro dos ovóci-

tos dos indivíduos analisados de *S. frondosum* variou entre 0,19 e 0,92 mm. A espécie apresentou desova múltipla e desenvolvimento ovocitário sincrônico em mais de dois grupos. Para a espécie estudada foram encontrados ovócitos do estoque de reserva em todos os estágios do ciclo reprodutivo, o que sugere que a mesma está sempre apta a iniciar uma nova reprodução (Coward & Bromage, 1998), sendo esta uma estratégia bastante comum entre os peixes recifais tropicais.

Espera-se que os resultados gerados no presente trabalho possam servir de subsídio para adoção de políticas de ordenamento das atividades de pesca que capturam espécies recifais, principalmente as espécies da Família Scaridae, no intuito de assegurar a conservação das mesmas.

## CONCLUSÕES

1. O tamanho de primeira maturação sexual para as fêmeas foi estimado em 17,0 cm CP e para os machos em 17,7 cm CP, existindo equilíbrio na proporção sexual que foi de 1,0 M :1,2 F.

2. Os mais altos valores mensais de índice gonadal (IG) para fêmeas foram observados nos meses de fevereiro, agosto e dezembro (182,7, 225,8, e 151,7 respectivamente), enquanto que para os machos, o valor mais alto (53,5) foi observado no mês de abril.

3. A espécie apresentou desova múltipla, com desenvolvimento ovocitário sincrônico em mais de dois grupos e indivíduos maduros em vários meses do ano.

4. A fecundidade total variou entre 7.190 e 273.880 ovócitos, com média de 80.276 ovócitos/gônada.

**Agradecimentos** - O primeiro autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa, e aos pesquisadores do Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP) do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brown-Peterson, N.; Grier, H.J. & Overstreet, D.R. Annual changes in the germinal epithelium determine reproductive classes in male cobia, *Rachycentron canadum*, *J. Fish Biol.*, v.60, p.178-202, 2002.
- Bruce, R.W. & Randall, J.E. Revision of the Indo-Pacific parrotfish genera *Calotomus* and *Leptoscarus*. *Indo-Pac. Fish.*, n.5, p.1-32, 1985.

- Choat, H. & Bellwood, D. Wrasses & Parrotfishes, p. 209-210, in Eschmeyer, W.N & Paxton, J.R. (eds.), *Encyclopedia of fishes*. Academic Press, 2<sup>nd</sup> edition, San Diego, 1998.
- Coward, K. & Bromage N.R. Histological classification of oocyte growth and the dynamics of ovarian recrudescence in *Tilapia zillii*. *J. Fish. Biol.*, v.53, p.285-302, 1998.
- De Girolamo, M.; Scaggiante, M. & Rasotto, M.B., Social organization and sexual pattern in the Mediterranean parrotfish *Sparisoma cretense* (Teleostei: Scaridae). *Mar. Biol.*, v.135, p.353-360, 1999.
- Feitoza, B.; Rosa, R.; & Rocha, L.A. Ecology and zoogeography of deepreef fishes in Northeastern Brazil. *Bull. Mar Sci.*, v.76, n.3, p.725-742, 2005
- Floeter, S.R.; Gasparini, J.L.; Rocha, L.A.; Ferreira, C.E.L.; Rangel, C.A. & Feitoza, B.M. *Brazilian reef fish fauna: checklist and remarks*. Brazilian Reef Fish Project: www.brazilianreeffish.cjb.net. 2003
- Froese R. & Pauly D. (eds) FishBase. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.answers.com/topic/sparisoma> e <http://www.answers.com/topic/parrotfish> Acesso em: 19 fev. 2008.
- Gonzalez, J.A.; Lozano, I.J. & Hernandez-Cruz, C.M., Fecundity of *Sparisoma (Euscarus) cretense* (L.) (Osteichthyes, Scaridae) in the Canary Islands. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, v.9, p.123-131, 1993.
- Hawkins, J.P. & Roberts, C.M., Effects of fishing on sexchanging Caribbean parrotfishes. *Biol. Conserv.*, v.115, p.213-226, 2003.
- Helfman, G.S.; Collette, B.B. & Facey, D.E. The diversity of fishes, p. 528. *Blackwell Science, Inc.*, Malden, 1997.
- IBAMA. *Estatística da Pesca 2001 - Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação*. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 15 dez. 2005.
- IBAMA. *Estatística da Pesca 2002 - Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação*. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 15 dez. 2005.
- IBAMA. *Estatística da Pesca 2003 - Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação*. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 15 dez. 2005.
- IBAMA. *Estatística da Pesca 2004 - Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação*. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 15 dez. 2005.
- IBAMA. *Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil - 2004*. / Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - 2004 - Tamandaré, PE: CEPENE, 2004. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/cepene/index.php?id\_menu=61> Acesso em: 01 dez. 2006.
- IBAMA. *Estatística da Pesca 2005 - Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação*. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 11 nov. 2007.
- Marza, V.D. *Histophysiologie de l'ovogenèse*. Herman et Cie, 81 p., Paris, 1938.
- Menezes, N.A.; Buckup, P.A.; Figueiredo, J.L.; Moura, R.L. (eds.), *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 160 p., 2003.
- Moura, R.L.; Figueiredo, J.L. & Sazima, I. A new parrotfish (Scaridae) from Brazil, and revalidation of *Sparisoma amplum* (Ranzani, 1842), *Sparisoma frondosum* (Agassiz, 1831), *Sparisoma axillare* (Steindachner, 1878) and *Scarus trispinosus* Valenciennes, 1840. *Bull. Mar. Sci.*, v.68, n.3, p.505-524, 2001.
- Nelson, J.S. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, 4<sup>th</sup> edition, 601 p., New York, 2006.
- Parenti, P. & Randall, J.E. An annotated checklist of the species of the labroid fish families Labridae and Scaridae, p. 1-97 in J.L.B. *Smith Institute, Grahamstown*, 2000.
- Petrakis, G. & Papaconstantinou, C. Biology of *Sparisoma cretense* in the Dodecanese (Greece). *J. Appl. Ichth.*, v.6, p.4-23, 1990.
- Randall, J.E.; Allen, G.R. & Steene, R.C. *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea. Revised and expanded edition*. Crawford Publishing House, 557 p., Bathurst, 1997.
- Ribeiro, F. P. Composição da biocenose e abundância relativa de peixes capturados com covos nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco (Brasil). *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.12, n.1, p.115-128, 2004.
- Robertson, D.R. & Warner, R.R. Sexual patterns in the labroid fishes of the western Caribbean. II. The parrotfishes (Scaridae). *Smithson. Contrib. Zool.*, n.255, p.1-26, 1978.
- Schaefer, M.B. & Orange, C.J. Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in three areas of the eastern Pacific Ocean, by examination of gonads. *Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.*, v.6, p.281-349, 1956.

Shinozaki-Mendes, R. Akemi; Hazin, F.H.V.; Oliveira, P.G. & Carvalho, F.C. Reproductive biology of the squirrelfish, *Holocentrus adscencionis* (Osbeck, 1765), caught off the coast of Pernambuco, Brazil. *Sci. Mar.*, v.71, n.4, p.715-722, 2007.

Streelman, J.T.; Alfaro, M.E.; Westneat, M.W.; Bellwood, D.R. & Karl, S.A. Evolutionary history of the parrotfishes: biogeography, ecomorphology, and comparative diversity. *Evol.*, v.56, p.961-971, 2002.

Thresher, R. *Reproduction in reef fishes*. T.F.H. Publications, Neptune City, 1984.

Vazzoler, A.E.A.M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. EDUEM, 169 p., Maringá, 1996.

Winn, H.E & Bardach, J.E., Some aspects of comparative biology of parrot fishes of Bermuda. *Zool.*, New York, v.45, p.29-34, 1960.