



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DA PIRAÚNA (*Cephalopholis fulva* Linnaeus, 1758)**  
**CAPTURADA NO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO, BRASIL**

**Edson Bortoletto Garciov Filho**

Dissertação ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para obtenção do título de Mestre.

**Prof. Dr. Paulo Travassos**  
**Orientador**

**RECIFE,**  
**Fevereiro/ 2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

G216b      Garciov Filho, Edson Bortoletto  
              Biologia reprodutiva da piraúna (*Cephalopholis fulva*  
              Linnaeus, 1758), capturada no litoral norte de Pernambuco,  
Brasil /  
              Edson Bortoletto Garciov Filho. – 2018.  
              32 f. : il.

              Orientador: Paulo Travassos.  
              Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Recursos  
Pesqueiros e  
              Aquicultura, Recife, BR-PE, 2018.  
              Inclui referências.

              1. Época de reprodução 2. Fecundidade 3.  
Desenvolvimento  
              gonadal 4. Manejo 5. Conservação I. Travassos, Paulo, orient.  
II. Título

CDD 639

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA**

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DA PIRAÚNA (*Cephalopholis fulva* Linnaeus, 1758),  
CAPTURADA NO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO, BRASIL**

**Edson Bortoletto Garciov Filho**

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Defendida e aprovada em 26/02/2018 pela seguinte Banca examinadora.

---

Prof. Dr. Paulo Travassos  
Orientador  
Depaq/UFRPE

---

Prof. Dr. Maria Lucia Araújo Goes  
Membro Externo  
Depaq/UFSE

---

Prof. Dr. Paulo Oliveira  
Membro Interno  
Depaq/UFRPE

## **Dedicatória**

“Dedico esse trabalho a minha família.”

## **Agradecimentos**

Agradeço à Universidade Federal Rural de Pernambuco pela oportunidade de me qualificar e crescer como pessoa durante o período de pós-graduação, ao Departamento de Pesca e Aquicultura e professores da UFRPE por me fornecer os alicerces para efetuar meu crescimento intelectual, em especial as meninas da limpeza por sempre nos receberem com um bom dia e com um sorriso alegre. Gostaria de agradecer especialmente os integrantes do Laboratório de Ecologia Marinha – LEMAR, Prof. Paulo Travassos por me receber e me dar a oportunidade de desenvolver minha pesquisa, Alfredo, Tatiana, Joara, Vanessa, Eduarda, Gabriel e Carlos, por toda ajuda neste caminho.

Gostaria de agradecer a meu Pai, Edson Garciov, vulgo Skywalker, e minha mãe, Ana Rosa Garciov, mais conhecida como Dona Ana, que mesmo morando em Salvador - BA se fizeram presentes em todos os momentos com suas ligações e visitas, sem esquecer de meus irmãos Aline (Line) e Aleph (Lefuzivel) que nunca me abandonaram, e da minha pequena sobrinha linda Marina mais conhecida como Dona Aranha e meu cunhado Matheus. A meu amigo irmão de toda vida Igor Viana Soares (Guinho) agradeço todos os aprendizados nesses anos. A minha nova família de Recife – PE Dona Sônia, Vicente, Isis e Matheus vulgo Isaias, por todos os momentos familiares que compartilhamos. As minhas duas Avós em memória que sempre amei Vó Noélia e Vó Maria.

Em especial a minha filha de quatro patas que dia 20/02/2018 completou 16 anos ao meu lado, de muita felicidade, alegria e momentos inesquecíveis. Como não lembrar de nossas viagens sozinhos para qualquer lugar como você estava bom. As nossas dormidas na mesma cama e o calor do seu corpo que me fazia suar e te empurrar (risos). A saudade que sempre tenho de você, e quando retorno a casa de Dona Ana sempre quando te encontro choro lembrando de tudo que já passamos e como é bom esses momentos, obrigado pelo seu amor Chithara.

E como sempre a melhor parte vem por último, agradeço a minha esposa Maria Ester (Branca) por inúmeros motivos que não tenho como listar, mas posso afirmar que ela foi o estímulo para a conclusão dessa pós-graduação, sem falar na família maravilhosa que ela me deu, a minha princesa Giovanna minha Macaguela que amo tanto, Nala a maluca problemática do papai e ao fruto do nosso amor, nosso macaco Bernardo Garciov, agradeço o apoio, a parceria, as broncas, aos incentivos, e por nunca deixar de acreditar nas nossas metas. Sem você não teria terminado esse trabalho, obrigado e te amo.

## Resumo

O presente estudo objetiva fornecer informações acerca da biologia reprodutiva da espécie *Cephalopholis fulva* para fins de conservação e manejo da pesca de covos em Itamaracá-PE. Os indivíduos amostrados foram adquiridos no período de 2012 a 2014 e fevereiro de 2017 a outubro de 2017, junto à colônia de pescadores de Itamaracá. Os peixes foram acondicionados em gelo para transporte o Laboratório de Ecologia Marinha da UFRPE, onde foram registrados seus parâmetros biométricos (comprimento e peso) de seus aparelhos reprodutores. Após análise macroscópica, as gônadas foram fixadas e desidratadas análise microscópica de acordo com classificação proposta por Brown-Peterson et al. (2011), adaptada para a espécie. Foram analisadas 199 fêmeas, 72 machos e 10 indivíduos transicionais, com uma proporção de 2,8♀:1♂. Os tamanhos para fêmeas e machos variaram de 15,7 a 27,5 cm e 15,8 a 28,2 cm de comprimento total, respectivamente. Foram identificados diferentes estágios microscópicos para fêmeas (em maturação e capaz de desovar) e machos (maduro e em maturação). Valores mais elevados do IGS para fêmeas foram registrados entre agosto e outubro, com pico em outubro, e para machos entre agosto e outubro, com pico em setembro, indicando que a reprodução ocorre de agosto a outubro. A fecundidade média foi estimada em 70.753. Observou-se o desenvolvimento assincrônico nas gônadas analisadas, caracterizado pela presença de mais de um estágio de desenvolvimento ovocitário, além de indivíduos com a presença remanescente de ovócitos e estágio inicial e avançado de transição sexual.

**Palavras-chave:** época de reprodução; fecundidade, desenvolvimento gonadal; manejo; conservação.

## Abstract

The present study aims to provide information about the reproductive biology of the *Cephalopholis fulva* species for the purpose of conservation and management of the fishing of coves in Itamaracá-PE. The individuals sampled were purchased from 2012 to 2014 and from February 2017 to October 2017, next to the fishing colony of Itamaracá. The fish were conditioned on ice to transport to the UFRPE Marine Ecology Laboratory, where their biometric parameters (length and weight) and their breeding apparatus were recorded. After macroscopic analysis, the gonads were fixed and dehydrated for microscopic analysis according to classification proposed by Brown-Peterson et al. (2011), adapted for the species. A total of 199 females, 72 males and 10 transitional individuals were analyzed with a ratio of 2.8: 1. The sizes for females and males varied from 15.7 to 27.5 cm and 15.8 to 28.2 cm of total length, respectively. Different microscopic stages were identified for females (developing and capable of spawning) and males (able to reproduce and developing). Higher IGI values for females were recorded between August and October, with a peak in October, and for males between August and October, with a peak in September, indicating that reproduction occurs from August to October. The average fecundity was estimated at 70,753. It was observed the asynchronous development in the gonads analyzed, characterized by the presence of more than one stage of oocyte development in the gonads, as well as individuals with oocyte remnants and early and advanced stages of sexual transition.

**Key words:** breeding season; fecundity, gonadal development; management; conservation.

**Lista de figuras**

Figura 1: Litoral da ilha de Itamaracá onde foram obtidos os exemplares de <i>Cephalopholis fulva</i> na costa norte de Pernambuco (Adaptado do Google Earth.) .....	15
Figura 2: Exemplar de <i>Cephalopholis fulva</i> capturada no litoral norte de Pernambuco. (Fonte: GARCIOV-FILHO). .....	16
Figura 4: Distribuição da frequência absoluta do comprimento total dos machos e fêmeas da <i>C. fulva</i> com distinção sexual. ....	18
Figura 6: Variação mensal da média do índice gonadossomático de machos e fêmeas de <i>C. fulva</i> . .....	18
Figura 7: Fotomicrografia de ovários de <i>C. fulva</i> no litoral norte de Pernambuco nos estágios de: 1 – Em Maturação (VTS1 – Vitelogênese primária, CA – Cortical Aveolar); 2 – Capaz de Desovar (VTS3 – Vitelogênese terciária com ovócitos hidratados, VTS2 – Vitelogênese secundária). ....	20
Figura 8: Estágio de maturação das gônadas de fêmeas ao longo dos anos 2013, 2014 e 2017. (n=199) .....	20
Figura 9: Relação entre a fecundidade absoluta e os pesos das gônadas em fêmeas de <i>C. fulva</i> capturadas no litoral norte do estado de Pernambuco. ....	21
Figura 10: Estágio de maturação dos machos ao longo dos anos 2013, 2014 e 2017. (n=72).....	21
Figura 11: Fotomicrografia de testículos de <i>C. fulva</i> no litoral norte de Pernambuco nos estágios de: 1 – Maduro (EZ – Espermatozoides); 2 – Em Maturação (ED – Espermátide).....	22
Figura 12: Fotomicrografia de indivíduos transicionais de <i>C. fulva</i> no litoral norte de Pernambuco, nas extremidades estruturas femininas com ovócitos em vitelogênese primária – VTS1 e nas partes internas estruturas masculinas com espermatozoides – EZ. ....	22

**Lista de tabelas**

Tabela 1: Número de fêmeas e machos de *C. fulva* por mês e o resultado da proporção sexual e teste qui-quadrado. .... 17

Tabela 2: Estágios reprodutivos de fêmeas, machos e transicionais de *C. fulva*. .... 19

Sumário	
Dedicatória .....	4
Agradecimentos.....	5
Resumo.....	6
Abstract .....	7
Lista de figuras .....	8
Lista de tabelas .....	9
1 - Introdução .....	11
2 - Artigo Científico .....	12
Resumo.....	12
Abstract .....	13
1 - Introdução .....	13
2 - Material e métodos.....	15
2.1 - Área de estudo.....	15
2.2 - Coletas e análises .....	15
3 - Resultados .....	17
4 - Discussão .....	22
5 - Considerações Finais .....	25
6 - Referência Bibliográfica .....	26

## 1 - Introdução

O ambiente recifal é um ecossistema de grande importância ecológica, servindo como área de desova, crescimento e alimentação para espécies locais ou migratórias apresentando uma interdependência entre os seres vivos e o meio, com grande variedade taxonômica e complexidade biológica (Padovani e Maida, 2006; Jales et al, 2013).

No nordeste do Brasil, onde este tipo de ecossistema ocorre em grande parte do litoral, impactos antrópicos importantes vem sendo observados nos últimos 40 anos, principalmente decorrentes da poluição urbana e industrial, do turismo e desenvolvimento urbano desordenado e também da pesca (Castello, 2010; Jales et al, 2013). No estado de Pernambuco, os peixes recifais são espécies alvo da pesca artesanal, sendo comuns nos desembarques advindos da pesca de covo (Marques e Padovani, 2010 e REVIZEE, 2006). Uma das famílias que possuem maior valor comercial é a Epinephelidae, devido ao sabor e textura da sua carne. Dentre as espécies que compõem esta família, a *Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758), conhecida como piraúna ou catuá, é bastante apreciada no mercado local, sendo inclusive produto de exportação (Nobrega, Lessa e Santana, 2009).

A piraúna tem como características o crescimento lento e a longevidade, sendo uma espécie não migratória, com hábito alimentar carnívoro e apresentando protoginia sexual (Araújo e Martins, 2006). A estimativa das suas capturas em Pernambuco e outros estados do Nordeste é incerta já que, na maioria das vezes, os indivíduos são contabilizados junto com outras espécies, fazendo com que sua produção, normalmente, seja subestimada (Klippel et. al., 2005; Nobrega, Lessa e Santana, 2009). Isso traz um problema sério em relação à gestão da pesca uma vez que não há como, de forma eficiente, proceder a uma avaliação do grau de exploração ao qual está submetido o estoque, visando à elaboração de medidas de controle da atividade e conservação da espécie.

Desta forma, faz-se necessário o monitoramento desta pescaria no estado de Pernambuco, com o acompanhamento dos desembarques da pesca artesanal, de forma a gerar uma estatística pesqueira contínua e de qualidade, incluindo a coleta de dados biométricos (peso e comprimento) dos espécimes capturados. Além disso, é de grande relevância a realização de estudos sobre a biologia da piraúna, principalmente no que se refere à estimativa de seus parâmetros reprodutivos.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal gerar informações sobre a reprodução da espécie capturada pela pesca de covos praticada no litoral norte de Pernambuco (Ilha de Itamaracá), gerando informações capazes de contribuir com a adoção de medidas de ordenamento pesqueiro voltadas para assegurar a conservação da espécie e a sustentabilidade da atividade.

## 2 - Artigo Científico

### **Biologia reprodutiva da Piraúna (*Cephalopholis fulva* Linneus, 1758), capturada no litoral norte de Pernambuco**

#### **Resumo**

A *Cephalopholis fulva*, espécie da família Epinephelidae, está entre as espécies de maior distribuição geográfica entre os peixes recifais, sendo comum nos desembarques das pescarias artesanais com uso de covos no Estado de Pernambuco, a qual já apresenta indicadores de diminuição da sua população, estando relatada na lista vermelha da IUCN. O presente estudo objetiva fornecer informações acerca da biologia reprodutiva da espécie para fins de conservação e manejo da pesca. Peixes capturados pela pescaria de covos em Itamaracá, litoral norte do estado, no período de janeiro/2012 a dezembro/2014 e de fevereiro/2017 a outubro/2017 foram obtidos junto à Colônia de Pescadores de Itamaracá. Em laboratório, foram registrados os parâmetros biométricos (peso e comprimento) dos indivíduos e aparelhos reprodutores, os quais foram fixados e desidratados para preparo de cortes histológicos. Foram analisados 199 fêmeas, 72 machos e 10 peixes transicionais. A proporção de 2,8♀:1♂, atingindo, respectivamente, um comprimento total máximo de 27,5 cm e 28,2 cm para fêmeas e machos. Foram identificados os seguintes estágios microscópicos: em maturação, capaz de desovar (fêmea) e maduro (macho), regressão e repouso. Foi observado o desenvolvimento assincrônico nas gônadas analisadas, caracterizado pela presença de mais de um estágio de desenvolvimento ovocitário nas gônadas, além de indivíduos com a presença remanescente de ovócitos e estágio inicial e avançado de transição sexual, onde a mudança de sexo ocorre de fêmeas imaturas para machos primários ou de fêmeas em repouso e capaz de desovar para em machos secundários. Os valores mais elevados de IGS ocorreram de agosto a outubro, indicando ser este o período de reprodução da espécie, com picos para fêmeas e machos ocorrendo em outubro e setembro, respectivamente. A fecundidade média foi estimada em 70.753.

**Palavras-chave:** época de reprodução; fecundidade, desenvolvimento gonadal; manejo; conservação.

## Abstract

*Cephalopholis fulva*, a species of the Epinephelidae family, is among the species with the highest geographical distribution among reef fishes, being common in the landings of the artisanal fisheries using coves in the State of Pernambuco, which already has indicators of population decline, being reported on the IUCN Red List. The present study aims to provide information on the reproductive biology of the species for conservation and management purposes. Fish caught by the fishery of coves in Itamaracá, northern coast of the state, from January / 2012 to December / 2014 and from February / 2017 to October / 2017 were obtained from the Fishermen's Colony of Itamaracá. In the laboratory, the biometric parameters (weight and length) of the individuals and reproductive apparatus were recorded, which were fixed and dehydrated for the preparation of histological sections. A total of 199 females, 72 males and 10 transitional fish were analyzed. The proportion of 2.8♀: 1♂, reaching, respectively, a maximum total length of 27.5cm and 28.2cm for females and males. The following microscopic stages were identified: developing, capable of spawning (female) and mature (male), regression and regeneration. Asynchronous development was observed in the analyzed gonads, characterized by the presence of more than one stage of oocyte development in the gonads, as well as individuals with oocyte remnants and early and advanced stages of sexual transition, where the sex change occurs in immature females in mature or primary males or females, transformed into secondary males. The highest IGS values occurred from August to October, indicating that this is the breeding period of the species, with peaks for females and males occurring in October and September, respectively. The average fecundity was estimated at 70,753.

**Key words:** breeding season; fecundity, gonadal development; management; conservation.

## 1 - Introdução

A pesca artesanal é tradicionalmente responsável por cerca de 50% da produção de pescado de origem estuarina e marinha no Brasil, exercendo função econômica e social relevante em várias regiões, principalmente no Nordeste, onde, em alguns locais é a única fonte de renda e segurança alimentar da população (Vasconcellos, Diegues e Sales, 2007). Esse tipo de pescaria utiliza diversas artes de pesca, como redes, linha de mão e covos, as quais, na sua maioria, captura peixes dos ambientes recifais, tão comuns na região. Por esta razão, nos últimos 40 anos o ambiente recifal no Nordeste tem sofrido com efeitos adversos da pesca desordenada, assim como da expansão urbana, empreendimentos aquícolas e poluição causada por efluentes industriais e domésticos (Marques e Padovani, 2010; Jales et al., 2013).

Em Pernambuco, a produção de pescado de origem marinha e estuarina é quase que totalmente gerada pela pesca artesanal (REVIZEE, 2006). Dentre os peixes de recifes explorados por esta atividade, a piraúna ou catuá (*Cephalopholis fulva*, Linnaeus, 1758), pertencente à família Epinephelidae, a qual é um peixe não migratório, que possui hábito alimentar carnívoro, alcançando comprimento total máximo de cerca de 43 cm e longevidade de 25 anos. Apresentam também hermafroditismo protogínico, com as fêmeas maiores que 20 cm podendo se transformar em machos maduros (Araújo e Martins, 2006). A piraúna é um importante recurso pesqueiro em todo o litoral do estado, apresentando alto valor de comercialização, decorrente do apreciado sabor de sua carne (Nobrega, Lessa e Santana, 2009). Este é o caso da ilha de Itamaracá, onde a piraúna é capturada com frequência pela pesca de covó, amplamente difundida entre os pescadores locais (Marques e Padovani, 2010).

Um agravante desta atividade é que a *C. fulva* é registrada em associação com outras espécies, como garoupa, biquara e sapuruna, se tornando incerta a estimativa das suas capturas específicas (Marques e Padovani, 2010). Este fato é bastante preocupante pois pode mascarar a real situação em que se encontra seu estoque, levando-o a uma possível situação de sobre-exploração da espécie em curto período, sem que nenhuma medida de gestão e conservação possa ser adotada (Viana, 2013). Apesar de estar classificada como *least concern* – LC (menos preocupante) na lista divulgada pela União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN, a espécie apresenta tendência populacional decrescente (IUCN, 2017), merecendo assim, bastante atenção no que se refere à gestão da pesca e a realização de pesquisas sobre sua biologia.

Nesse caso específico, estudos sobre a biologia reprodutiva são de fundamental importância para o manejo da pesca e a conservação da população explorada. No Brasil, estudos sobre a piraúna foram realizados para aprofundar o conhecimento sobre a biologia comportamental, biologia populacional, relações morfométricas, alterações morfológicas e interligação genética entre os estoques costeiros e oceânicos (Araújo e Martins, 2006; Araújo e Martins, 2009; Bezerra e Silva, 2011; Simon, Joyeux e Macieira, 2009; Simon, Joyeux e Gasparini, 2011; Souza et. al, 2015). Em Pernambuco, estudo sobre reprodução, idade e crescimento da piraúna foi realizado por Marques (2011), com amostras coletadas em 2008 e 2009 em diferentes partes do litoral do estado.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é estudar os aspectos reprodutivos da espécie no litoral norte de Pernambuco, na expectativa de contribuir com o aporte de novas informações e conhecimentos para fins de gestão da pesca e conservação da espécie no estado.

## 2 - Material e métodos

### 2.1 - Área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido em Itamaracá (Figura 1), litoral norte de Pernambuco, região bastante produtiva, devido ao vasto ecossistema estuarino e de manguezais na sua parte interna e de recifes costeiros na parte marinha, possuindo grande importância pesqueira no estado de Pernambuco, incluindo a pesca da piraúna com uso de covos.

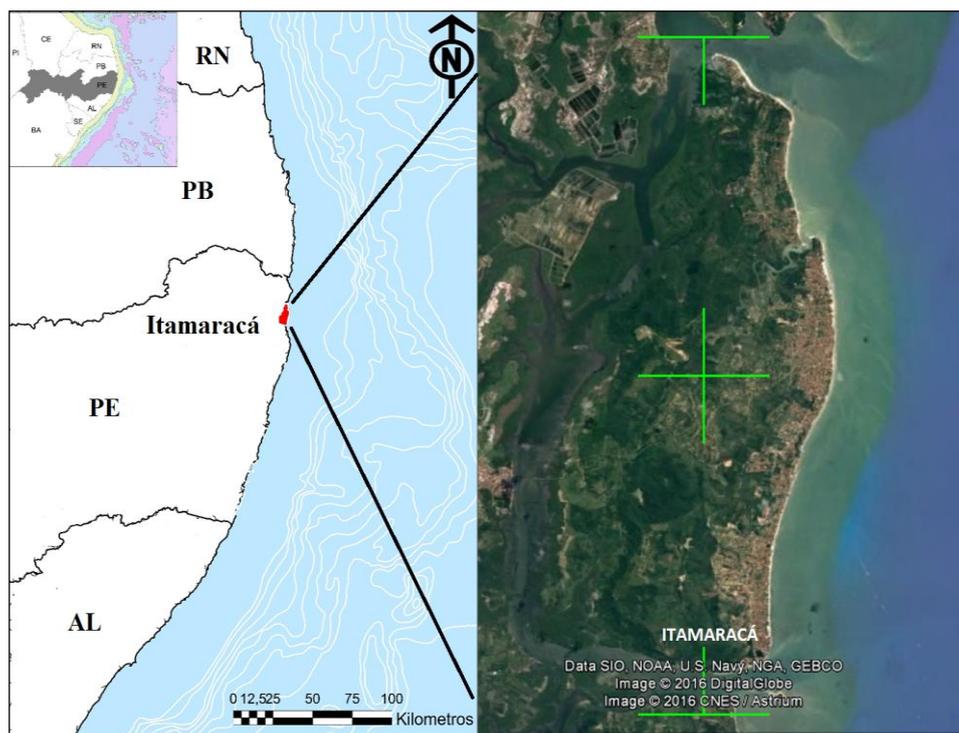


Figura 1: Litoral da ilha de Itamaracá onde foram obtidos os exemplares de *Cephalopholis fulva* na costa norte de Pernambuco (Adaptado do Google Earth.)

### 2.2 - Coletas e análises

Foram coletados mensalmente exemplares de *C. fulva* (Figura 2) no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2014 e de fevereiro de 2017 a outubro de 2017, obtidos diretamente junto aos pescadores artesanais que praticam a pesca de covo da zona costeira da ilha de Itamaracá.



Figura 2: Exemplo de *Cephalopholis fulva* capturada no litoral norte de Pernambuco. (Fonte: GARCIOV-FILHO).

Após a captura e o condicionamento em gelo, os exemplares foram transportados em caixas térmicas para o Laboratório de Ecologia Marinha (LEMAR), do Departamento de Pesca e Aquicultura da UFRPE, em Recife, onde foi realizada a biometria dos indivíduos coletados, registrando-se os comprimentos total (CT) e zoológico (CZ) e os pesos total (PT) e eviscerado (PE).

Após a evisceração dos indivíduos, as gônadas foram extraídas e analisadas macroscopicamente utilizando a metodologia adaptada descrita por Esper, Menezes e Esper (2000), sendo posteriormente fixadas em solução formalina a 10% por 48h e conservadas em seguida em álcool 70%. Para a análise microscópica, as gônadas foram clivadas e submetidas à imersão no álcool nas concentrações de 80%, 90%, 100% (I e II) por 30 minutos para desidratação. Em seguida, para diafanização, as amostras passaram 20 minutos no álcool 50% + xilol 50% e mais 20 minutos no xilol a 100% (I e II), passando por imersão em parafina histológica na estufa a 65° C por 28 h. Posteriormente os blocos de parafina foram cortados em micrótomo com 5 µm de espessura. As lâminas foram coradas com Eosina-Hematoxilina e visualizadas em microscópio para identificação dos estágios de maturação, conforme procedimento adaptado de Mackie e Lewis (2001).

Para classificar os estágios de maturação das gônadas, foi utilizada a escala de Brown-Peterson et al. (2011), adaptada para a espécie para ambos os sexos, assim definidos: em maturação, capaz de desovar (fêmeas), maduro (macho), regressão e repouso.

A proporção sexual entre machos e fêmeas foi analisada mensalmente, utilizando-se relação entre o número total de fêmeas sobre o número total de machos. Para análise do índice gonadossomático (IGS) foi utilizada a equação:  $IGS = ((PG/(PT^3)) \times 10^5)$ , onde: PG = peso da gônada (g), CT = comprimento total (g).

A época de desova da espécie foram definidos a partir da distribuição mensal dos estágios de maturação das gônadas identificados microscopicamente e do IGS das fêmeas e machos adultos (Vazzoler, 1996).

Para estimar a fecundidade foi utilizado o método proposto por Hunter et al., (1985), adaptado para a espécie, retirando um fragmento de 0,1 g da parte central da gônada de 10 fêmeas em estágio de maturação caracterizado maduros em três meses distintos, para contagem dos ovócitos hidratados, aplicando a equação:  $FB = n \cdot Wg/w$ , onde FB= total de ovócitos hidratados contidos no ovário, n= total de ovócitos hidratados contidos em cada amostra, Wg= peso de ambos os ovários e w= peso da amostra do ovário.

### 3 - Resultados

Durante o período de coleta foram analisados 301 indivíduos, sendo 199 fêmeas, 72 machos, 10 transicionais (indivíduos em plena mudança de sexo, caracterizando o hermafroditismo protogínico) e 20 para os quais não foram possíveis as determinações sexuais. A proporção sexual estimada foi de 2,8♀:1♂. Analisando mensalmente a proporção sexual pelo método qui-quadrado, pôde-se notar diferença estatística significativa nos meses de maio, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro (Tabela 1).

O comprimento total da espécie variou de 15,7 a 27,5 cm para fêmeas, com uma moda na classe 21|-23 cm. Já os machos, apresentaram comprimentos entre 15,8 e 28,2 cm, com uma moda na classe 25|-27 cm (Figura 4). O peso total das fêmeas variou de 61,03 a 410,12 g e de 78,61 a 427,67 g para machos.

Tabela 1: Número de fêmeas e machos de *C. fulva* por mês e o resultado da proporção sexual e teste qui-quadrado.

Meses	Fêmeas	Machos	Transicional	Total	Proporção 1:1	Test X <sup>2</sup>	P-valor
Janeiro	9	4		13	2,3	1,2	0,27
Fevereiro	12	5	1	17	2,4	2,1	0,15
Março	21	14	3	35	1,5	1,0	0,31
Abril	14	5		19	2,8	2,2	0,14
Mai	28	13	1	41	2,2	4,4	0,04 *
Junho	12	1		13	12,0	7,7	0,01 *
Julho	9	6		15	1,5	0,3	0,61
Agosto	11	2		13	5,5	4,9	0,03 *
Setembro	23	1		24	23,0	18,4	0,00 *
Outubro	10	6		16	1,7	0,1	0,81
Novembro	17	1	4	18	17,0	12,5	0,00 *
Dezembro	18	2	1	20	9,0	12,9	0,00 *
Total Geral	184	60	10	244	2,8	58,6	0,00

\*Diferença estatística, nível de significancia 5%.

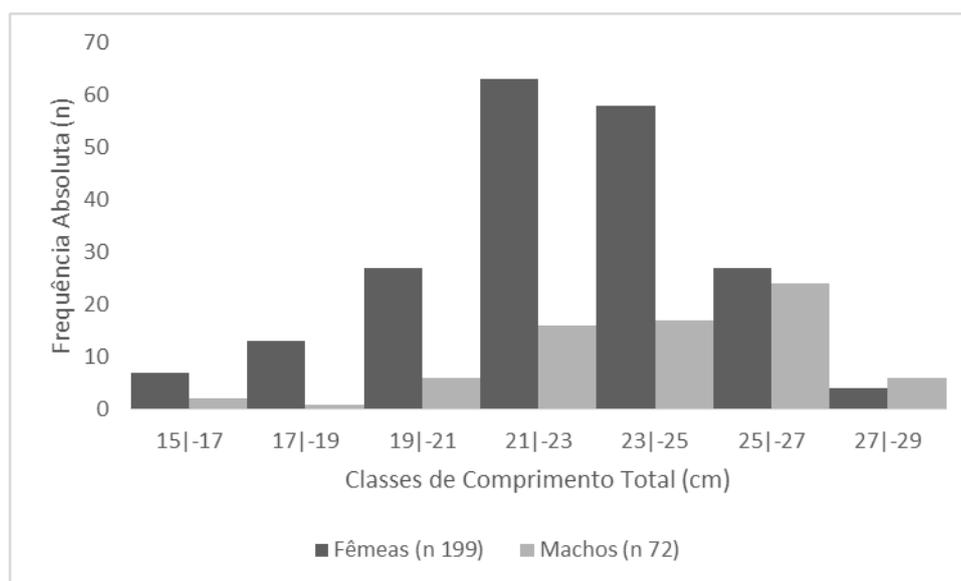


Figura 3: Distribuição da frequência absoluta do comprimento total dos machos e fêmeas da *C. fulva* com distinção sexual.

Nos meses de agosto a outubro foi observado um aumento do valor do IGS para fêmeas e machos (Figura 6), o que evidencia que este seja o período de desova da espécie, com picos nos meses de setembro e outubro para machos e fêmeas, respectivamente.

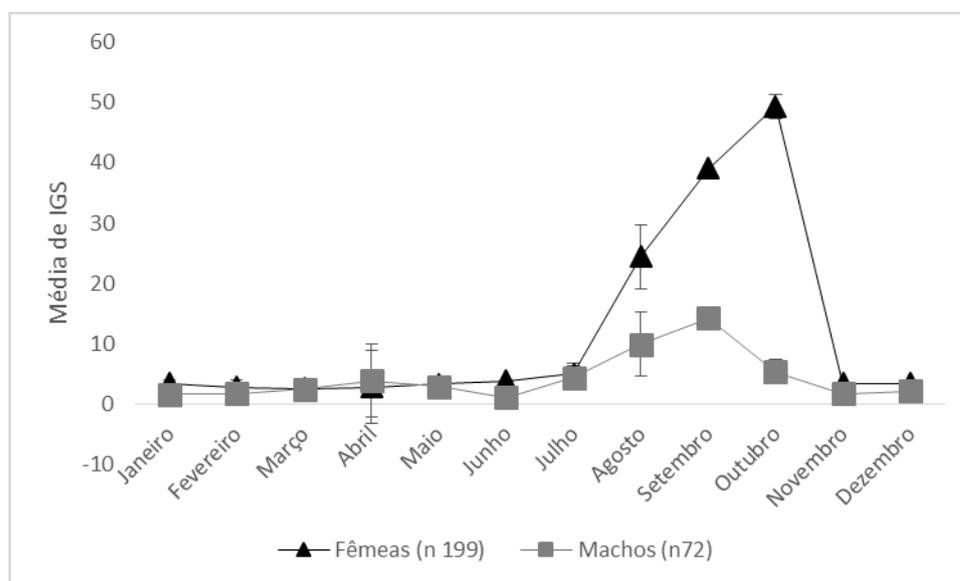


Figura 4: Variação mensal da média do índice gonadosomático de machos e fêmeas de *C. fulva*.

Na análise de desenvolvimento gonadal, foram encontrados quatro estágios para ambos os sexos, descritos detalhadamente abaixo (Tabela 2): em maturação, capaz de desovar, regressão e repouso, para fêmeas e em maturação, maduro, esvaziado e regeneração, para os machos.

Tabela 2: Estágios reprodutivos de fêmeas, machos e transitacionais de *C. fulva*.

Estágios reprodutivos	Fêmeas	Machos
Imaturo	Não foram encontrados indivíduos nesse estágio.	
Em maturação	Ovócitos em processos de desenvolvimento, Cortical Aveolar CA, primário (Vts1) e secundário (Vts2), não sendo encontrados ovócitos terciários (Vts3) ou POFs.	Presença de tubulos seminíferos contendo células da linhagem espermatogênese.
Capaz de Desovar (Fêmeas) e Maduro (Machos)	Ovários grandes, visíveis até macroscopicamente e presença de ovócitos hidratados em vitelogênese completa.	Lobulos cheios de espermatozoides.
Regressão (Fêmeas) e Esvaziado (Machos)	Ovócitos vitelogênicos em atresia. Presença de CA, Vts1 e Vts2 e corpúsculos marrons e alguns ovócitos hidratados.	Tubulos seminíferos esvaziados, indicando que houve uma liberação dos espermatozoides, células de sertoli desorganizadas.
Repouso (Fêmeas) e Regenerando (Machos)	Ovocitos em estágio inicial perinuclear, presença de feixes musculares e atresia, parede ovariana espessa, lamelula com espaçamento	Estágio inicial de espermatogênese espermatogonia e espermatocitos em primeiro estágio.
Transicional	Ovário mostrou degeneração no tecido ovariano e proliferação de tecido espermático com pequenas criptas em geral nas fêmeas em regressão e regeneração.	

Para as fêmeas no estágio em maturação (Figura 7-1) foi observado o início e final do desenvolvimento ovicitário, apresentando ovócitos nas fases cortical alveolar (CA) e vitelogênese primária (VTS1). No estágio capaz de desovar (Figura 7-2), o ovário encontrava-se totalmente desenvolvido, observando-se ovócitos em vitelogênese primária (VTS1), vitelogênese terciária (VTS3).

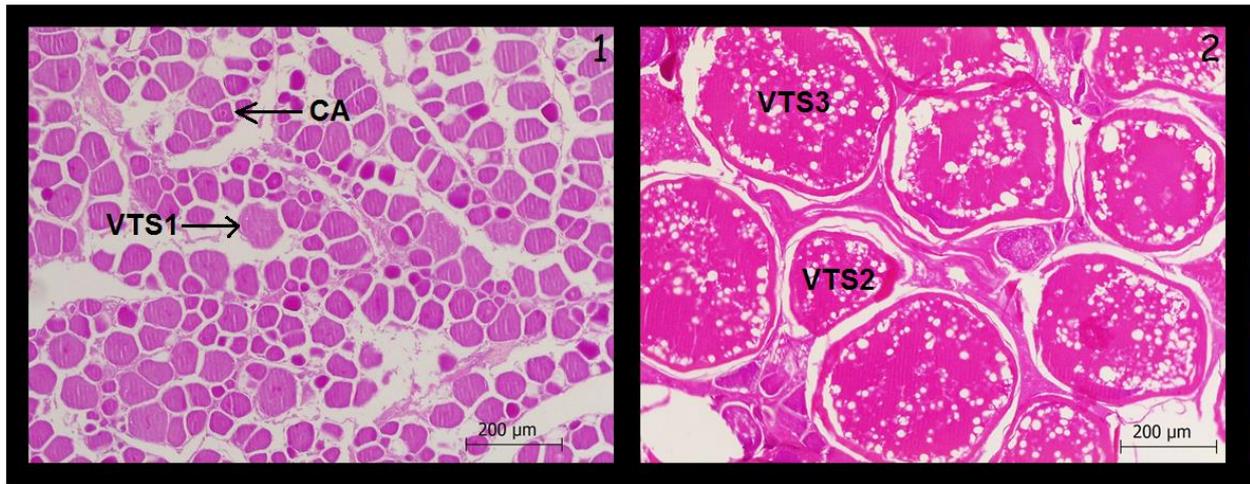


Figura 5: Fotomicrografia de ovários de *C. fulva* no litoral norte de Pernambuco nos estágios de: 1 – Em Maturação (VTS1 – Vitelogênese primária, CA – Cortical Aveolar); 2 – Capaz de Desovar (VTS3 – Vitelogênese terciária com ovócitos hidratados, VTS2 – Vitelogênese secundária).

Nas fêmeas o estágio em maturação foi identificado, praticamente, em todos os meses, com exceção de outubro. Os estágios repouso e regressão também foram registrados em todos os meses dos anos, exceto setembro e outubro, respectivamente. O estágio capaz de desovar só foi identificado nos meses de agosto, setembro e outubro (Figura 8), indicando ser este o período reprodutivo para a espécie.

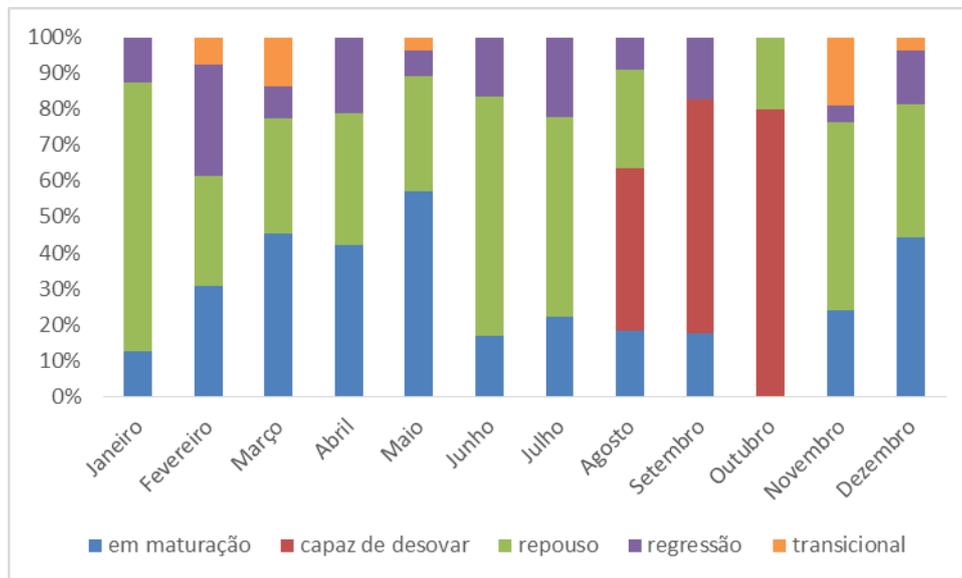


Figura 6: Estágio de maturação das gônadas de fêmeas ao longo dos anos 2013, 2014 e 2017. (n=199)

A fecundidade da *C. fulva* foi estabelecida a partir da análise de 10 gônadas de fêmeas no estágio capaz de desovar, de meses diferentes, com comprimentos totais variando de 15,7 a 22,6 cm e peso total de 72,53 a 209,27 g, sendo encontrados de 61.746 a 83.430 ovócitos hidratados, com média de 70.753. A relação entre o incremento de peso da gônada e o número de ovócitos é diretamente proporcional (Figura 9).

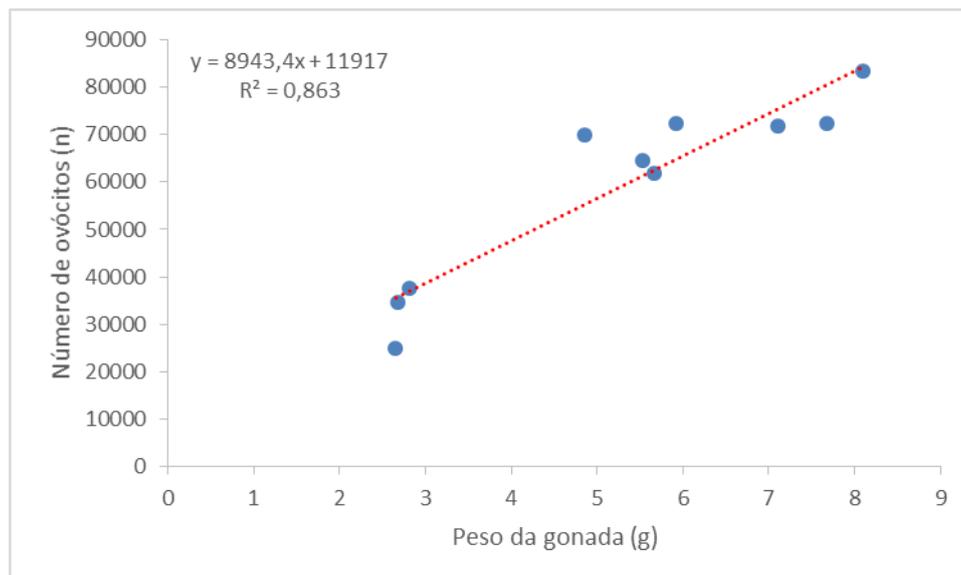


Figura 7: Relação entre a fecundidade absoluta e os pesos das gônadas em fêmeas de *C. fulva* capturadas no litoral norte do estado de Pernambuco.

Nos machos o estágio em maturação foi identificado praticamente em todos os meses, com exceção de novembro. O estágio em regeneração não foi observado nos meses de março, maio, junho, agosto, setembro outubro e dezembro. Já o esvaziado foi encontrada em outubro, dezembro e fevereiro. No entanto, o estágio maduro só foi observado nos meses de julho, agosto e outubro (Figura 10).

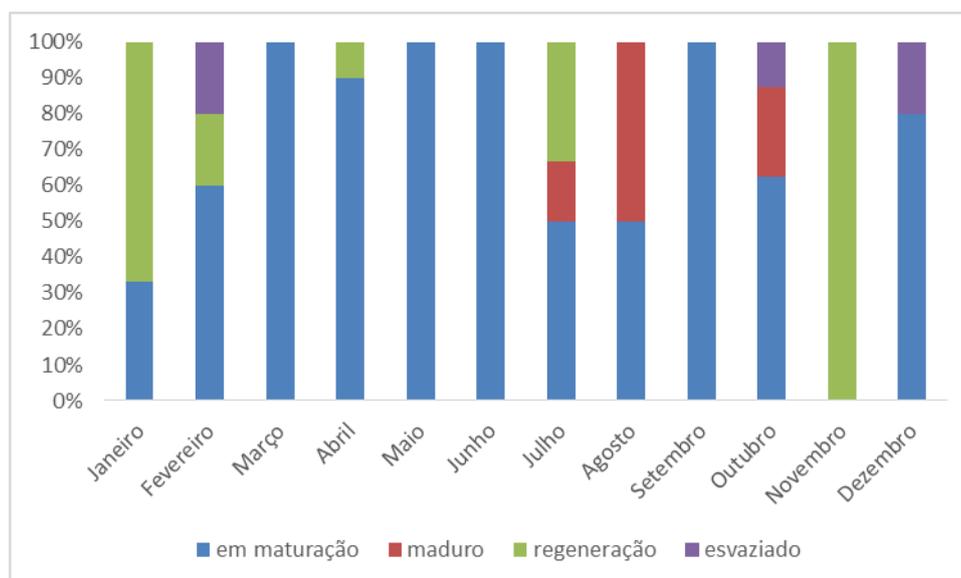


Figura 8: Estágio de maturação dos machos ao longo dos anos 2013, 2014 e 2017. (n=72)

Para os machos no estágio em maturação (Figura 11-2) foi observado o início do desenvolvimento dos testículos, apresentando espermatogônias, espermátide (ED) e já alguns

espermatozoides. No estágio maduro (Figura 11-1), com grande quantidade de preenchimento de espermatozóide (EZ) no testículo.

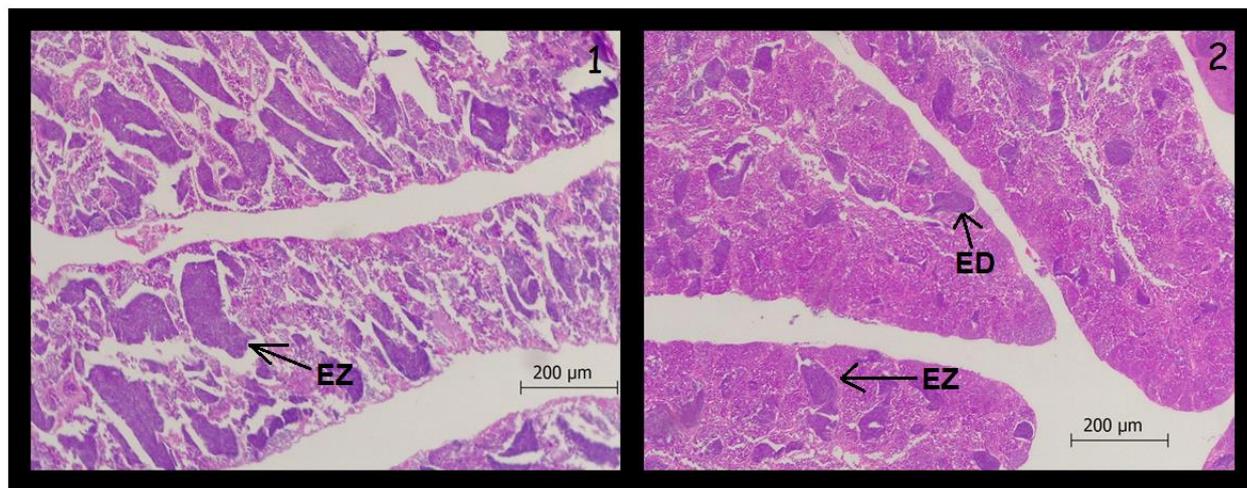


Figura 9: Fotomicrografia de testículos de *C. fulva* no litoral norte de Pernambuco nos estágios de: 1 – Maduro (EZ – Spermatozoides); 2 – Em Maturação (ED – Espermatíde).

Os indivíduos transicionais foram identificados nos meses de novembro, dezembro, fevereiro, março e maio, nos quais foi possível notar estruturas de fêmeas, como ovócitos em vitelogênese primária e estruturas de macho como espermatozóide (Figura 12).

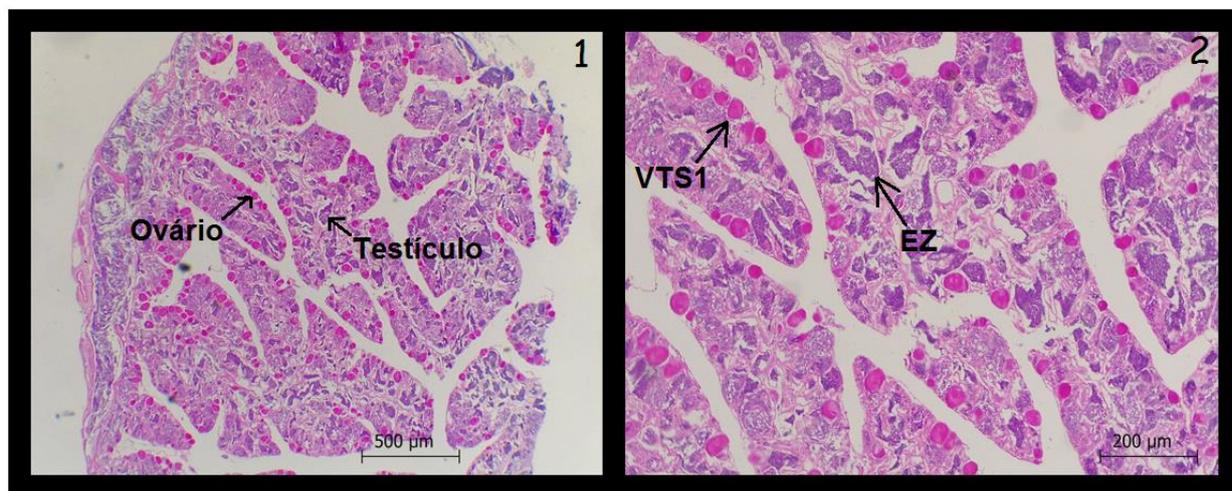


Figura 10: Fotomicrografia de indivíduos transicionais de *C. fulva* no litoral norte de Pernambuco, nas extremidades estruturas femininas com ovócitos em vitelogênese primária –VTS1 e nas partes internas estruturas masculinas com espermatozoides – EZ.

#### 4 - Discussão

Com a análise dos dados obtidos foi possível notar que a pesca artesanal de covo realizada na região de Itamaracá, norte do estado de Pernambuco, apresenta uma seletividade nas capturas, não ocorrendo indivíduos imaturos, abaixo do tamanho mínimo registrado de 15,7 cm de comprimento total para fêmeas e 15,8 cm para machos, inviabilizando a análise do tamanho médio de primeira maturação ( $L_{50}$ ), que segundo a FAO (2017), foi estimado em 16 cm de comprimento

total. Estudo com a mesma espécie no litoral sul de Pernambuco estimou que o tamanho médio de primeira maturação para fêmeas é de 18 cm e para machos de 15 cm Marques (2011), indicando que a distribuição geográfica da população pode interferir nos parâmetros de crescimento e maturação. Além disso, observou-se também que grandes indivíduos reprodutores (*big, old, fat, fértil, female, fish - BOFFFFs*) (Hixon, 2014), de 30 a 40 cm de comprimento total, não foram capturados, sendo registrado neste trabalho, um tamanho máximo de captura de 28,2 cm de comprimento total para machos e 27,5 para fêmeas. A ausência de indivíduos imaturos e grandes reprodutores na amostra pode ser explicada, em parte, pela abertura da boca de 30 cm e sanga de 71 cm, permitindo a fuga de peixes pequenos e impedindo a entrada de peixes maiores.

Este pode ser um aspecto positivo para a exploração do *C. fulva* no local de estudo, já que a pesca está incidindo apenas sobre indivíduos de tamanhos intermediários, mantendo os jovens e adultos de maior faixa etária no estoque (Hixon, 2014). Segundo Hixon (2014), é necessário se manter indivíduos mais velhos na população, os chamados grandes reprodutores (BOFFFFs), pois são indivíduos que apresentam altos índices de fecundidade, fator este considerado de grande benefício para a conservação a espécie e manutenção da biomassa da população. Entretanto, faz-se necessário uma avaliação mais detalhada dessa questão, através do monitoramento da pescaria.

Além do aspecto mencionado acima, é possível também que a faixa de profundidade (>20 m e <40 m) onde ocorre a pesca de covo tenha também seu efeito na ausência de indivíduos abaixo e acima dos tamanhos mencionados acima. Burton et al. (2015) e Trott (2009), em estudos realizados no sudeste dos Estados Unidos e nas Ilhas Bermudas, registraram capturas de peixes de maior tamanho da espécie em maiores profundidades, acima de 20 m, usando diferente arte de pesca (linha e anzol), demonstrando haver, provavelmente, uma distribuição vertical de faixa etária/tamanho por profundidade. De qualquer forma, o intervalo de classe com maior abundância de indivíduos encontrado neste trabalho corrobora com outros trabalhos realizados no Ceará, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro realizados por Bezerra e Silva (2011) e Araújo e Martins (2009), nos quais que registraram modas em torno de 23 cm de comprimento total para a mesma espécie.

Além da seletividade da arte de pesca em relação ao comprimento do peixe, indivíduos menores são mais encontrados em zonas de recifes rasos. Este fato foi observado em trabalho realizado por Marques (2011), para a mesma espécie, também no litoral de Pernambuco, onde registrou indivíduos com comprimentos menores, entre 8 e 10 cm de comprimento total, capturados em menores profundidades (2-3 m). A autora também apresentou uma variação comprimento total para este trabalho de 9,5 a 36,8, os quais, 20% dos indivíduos formam coletados com linha de mão, sendo possivelmente, os indivíduos de comprimentos menores capturados nesta arte de pesca.

A proporção de 2,8 ♀: 1♂ encontrada no litoral norte de Pernambuco, foi um pouco mais elevada que a observada por Bezerra e Silva (2011), em estudo sobre população de *C. fulva* no estado do Ceará, onde a proporção sexual foi de 2♀: 1♂. Este resultado entretanto, diverge dos trabalhos de Burton et al (2015) que em estudos no sudeste dos Estados Unidos encontrou 1♀: 1♂, Trott (2006) nas Bermudas que encontrou a proporção de 1,15♀: 1♂, Araújo e Martins (2009) no Espírito Santo que encontrou a proporção de 1♀: 1♂. No entanto, Marques (2011) em estudo realizado no litoral sul de Pernambuco, encontrou 1♀: 1♂. A proporção sexual encontrada aqui neste trabalho tem uma importante significância para a população perante fatores adaptativos de desequilíbrio e declínio populacional, principalmente em decorrência de atividades antrópicas, como a pesca, devido a protogínia (mudança de sexo), que ocorre em algumas fêmeas da espécie após o tamanho de 20 cm de comprimento total (Marques e Ferreira, 2016). Segundo Erisman et al. (2010), essa tentativa de equilíbrio populacional ocorre devido ao gênero *Cephalopholis* apresentar o comportamento reprodutivo de corte sexual em pares e baixo IG médio de machos, indicando uma baixa competição espermática.

A variação mensal do índice gonadossomático (IGS) de machos e fêmeas, indica uma evolução da maturação gonadal a partir de agosto, com o pico de reprodução ocorrendo entre este mês e o mês de outubro. Este pico de reprodução corrobora com estudo realizado por Marques (2011) para a *C. fulva* no litoral de PE, com período de desova ocorrendo de agosto a outubro. Este resultado pode estar associado ao término da estação chuvosa, sendo esta uma estratégia reprodutiva que algumas espécies adotam para realizar a desova em momento mais adequado, de maior disponibilidade de alimento e menor ameaça de predação de ovos e larvas Araújo (2009). Este fato é corroborado por trabalho realizado na plataforma continental ao largo do Recife, durante o qual observou-se um importante efeito das descargas fluviais no ambiente costeiro (nutrientes), gerando concentrações mais elevadas de biomassa primária logo após o período chuvoso, entre os meses de setembro/outubro, caracterizando um “*bloom*” de primavera na região (Ressureição et al., 1996). Isto também foi observado por Trott (2006), que registrou nas Ilhas Bermudas um incremento no peso gônadal no período de menor intensidade pluviométrica.

A análise microscópica das gônadas, além de confirmar o período reprodutivo já indicado pelo IGS, mostrou que durante todo o ano a espécie apresenta indivíduos em estágios em maturação, repouso e regressão para as gônadas de ambos os sexos, sendo desova múltipla, resultado este que corrobora com o encontrado por Marques (2011) no litoral sul de Pernambuco. Esta característica é considerada uma estratégia reprodutiva para peixes de zonas tropicais e recifais, as quais estão diretamente associadas a condições ambientais favoráveis (Araújo e Martins, 2009). No estágio capaz de desovar foram encontrados ovócitos hidratados e vitelogênese

terciária, secundária e primária, este fato encontrado também no trabalho de Marques (2011), onde visualiza-se essas mesmas células para esse estágio de desenvolvimento.

Algumas espécies do família Epinephelidae, como o *Alphestes afer* (Marques e Padovani, 2016) e *Epinephelus marginatus* (Ximenes-Carvalho, et al., 2012) apresentam protogínia, promovendo a mudança de sexo de fêmea imatura para machos. Na *Cephalopholis fulva* foi possível observar essa transição, estando relacionado com a estratégia de equilíbrio sexual populacional, neste caso, a população de fêmeas maior que a dos machos. Registrou-se 10 indivíduos nos meses de novembro, dezembro, fevereiro, março e maio, tendo exemplares em diferentes graus de transição, observando o início dessa transição sexual em fêmeas que estão realizando regressão gonadal.

A fecundidade média de 71 mil ovócitos por fêmea capaz de desovar estimada neste trabalho diverge de Freitas (2003), que encontrou uma fecundidade média estimada de 200 mil ovócitos por fêmea madura no Atol das Rocas e na costa do Ceará, ambientes similares ao do presente estudo. Diferenças importantes como essa foram avaliadas por Araújo e Martins (2009) comparando a fecundidade absoluta encontrada por Randall (1961) e Thompson e Munro (1978) para fêmeas maduras de *Epinephelus guttatus*, que registraram 40 e 160 mil ovócitos por fêmea respectivamente, em estudos realizados na mesma área, mas em épocas distintas. Desta forma, é possível ocorrer variações nas fecundidades médias de uma mesma espécie em ambientes e épocas distintas, não sendo este um indicativo de insucesso reprodutivo para o *C. fulva* no litoral norte de Pernambuco.

## 5 - Considerações Finais

Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível observar uma associação ecológica importante entre a época de desova da piraúna e o florescimento fitoplânctônico de primavera e consequente aumento da biomassa primária na zona costeira do estado. Esta seria uma estratégia da espécie para realizar a reprodução em momento oportuno no que se refere à disponibilidade de alimentos no ambiente, garantindo maior sucesso na sobrevivência e desenvolvimento das larvas. Uma outra característica relevante é a proporção sexual encontrada no presente trabalho, a qual demonstra um fator adaptativo na reprodução à mudança de sexo, sendo um aspecto positivo para a estrutura populacional da *C. fulva* no litoral de Pernambuco, garantindo assim o sucesso reprodutivo da espécie.

A partir deste trabalho foi possível melhor compreender a dinâmica reprodutiva da Piraúna no litoral de Pernambuco, principalmente no que se refere às questões estratégico-ecológicas da

época de reprodução, agregando informações complementar que possam contribuir na elaboração de um plano de manejo da pesca e conservação da Pirauna no estado.

## 6 - Referência Bibliográfica

ARAUJO, J. N. & MARTINS, A. S., 2006. Age and growth of coney (*Cephalopholis fulva*), from the central coast of Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 86, p. 187-191.

ARAUJO, J. N. & MARTINS, A. S., 2009. Aspects of the population biology of *Cephalopholis fulva* from the central coast of Brazil. *Compilation of Journal of Applied Ichthyol Berlin: Blackwell Verlag*, vol. 25, p. 328–334.

ARAUJO, R. B. 2009. Desova e fecundidade em peixes de água doce e marinhos. *Revista de biologia e ciências da terra*. n. 2, vol. 9, p. 24-31.

BEZERRA, R. C. A. & SILVA, A. C., 2011. Biologia populacional da piraúna *Cephalopholis fulva* desembarcada no porto do Mucuripe, fortaleza, estado do Ceará. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, n 6, vol. 2, p. 11-22.

BROWN-PETERSON, N., WYANSKI, D.M., SABORIDO-REY, F., MACEWICZ, B.J. and LOWERRE-BARBIERI, S.K., 2011. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. *Marine and Coastal Fisheries*, vol. 3, no. 1, pp. 52-70.

BURTON, M. L., POTTS, J. C. AND CARR, D. R., 2015. Age, growth and natural mortality of coney (*Cephalopholis fulva*) from the southeastern United States. *PeerJ*, n 825, vol. 3, 825, p. 14.

CASTELLO, J. P. 2010. O futuro da pesca e da aquicultura marinha no Brasil: A pesca costeira. *Ciências do Mar*, Ceará. p. 32-35.

ERISMAN, B. E., CRAIG, M. T. AND HASTING, P. A. 2010. Reproductive biology of the Panama graysby *Cephalopholis panamensis* (Teleostei: Epinephelidae). *Journal of Fish Biology* 76: 1312-1328.

ESPER, M.L.P.; MENEZES, M.S.; ESPER, W. 2000. Escala de desenvolvimento gonadal e tamanho de primeira maturação de fêmeas de *Mugil platanus* (Günther, 1880) da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 29 (1, 2, 3, 4): p. 255-263.

FAO, 2017. Groupers of the world (Family *Serranidae*, Subfamily *Epinephelinae*). In: Food and agriculture organization species catalogue. Vol.16. Acessado em 20 de fevereiro de 2017. Disponível em: [http://www.fao.org/docrep\\_fao/009t0540](http://www.fao.org/docrep_fao/009t0540).

FREITAS, J.E.; ARAÚJO, M. E.; SOLÉ-CAVA, A. M. 2003. Estruturação genética das populações de duas espécies de peixes recifais do Atol das Rocas e da costa do Ceará. *Tropical Oceanography*, Recife: vol. 31, n.2, p.171–180.

HIXON, M. A., JOHNSON, D. W. AND SOGARD, S. M. 2014. BOFFFFs: On the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. *ICES Journal of Marine Science*, n. 7, vol.8, p. 2171– 2185.

HUNTER, J. R. and MACEWICZ, B. J. 1985. Measurement of spawning frequency in multiple spawning fishes. *Southwest Fisheries Center*. vol. 271. p. 27.

IUCN-The International Union for Conservation of Nature, 2017. Acessado em 2 de março de 2017. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/132806/0>.

JALES, M. C., FEITOSA, F. A. N., KOENING, M. L., BASTOS, R. B., LONGO, A. F. P. 2013. O ecossistema recifal de Serrambi (Pernambuco - Brasil): Composição fitoplanctônica. *Arquivos Ciências do Mar*, Fortaleza, Vol. 46(2). p. 27 – 39.

JOBLING, M. 2002. Environmental factors and rates of development and growth. In: Hart, P. J.; Reynolds, J. D. (Ed.). *Handbook of fish biology and fisheries*, Vol. 1: Fish Biology. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. p. 97–122.

KLIPPEL, S., MARTINS, A. S., OLAVO, G., COSTA, P. A. S. & PERES, M. B. (2005). Estimativas de desembarque da pesca de linha na costa central do Brasil (estados do Espírito Santo e Bahia) para um ano padrão (1997–2000). In: Costa, P. A. S.; Martins, A. S.; Olavo, G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da zona econômica exclusiva brasileira* (p.7182). Rio de Janeiro: Museu Nacional, 247p.

MACKIE, M. & LEWIS, P., 2001, Assessment of gonad staging systems and other methods used in the study of the reproductive biology of narrow-barred Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson*. North Beach: Department of Fisheries, Government of Western Australia. Fisheries Research Report, no. 136.

MARQUES, S. & FERREIRA, B. P. 2016. Age and growth of the mutton hamlet *Alphestes afer*, with a review of the size and age of sex change among epinephelids. *Journal of Fish Biology*, v. 89, p. 1-17, 2016.

MARQUES, S. 2011. Reprodução, idade e crescimento de três espécies da família *Epinephelidae* no litoral de Pernambuco. 164p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco). Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8394?locale-attribute=en> Acesso em: 06 jun. 2017.

MARQUES, S. & PADOVANI, B. F. 2010. Composição e características da pesca de armadilhas no litoral norte de Pernambuco – Brasil. *Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré - PE* - v. 18, n. 1, p. 49-60.

NÓBREGA, M. F. LESSA, R. & SANTANA, F. M. 2009. Peixes marinhos da região Nordeste do Brasil. Fortaleza: Editora Martins e Cordeiro, 203 p.

PADOVANI, B. & MAIDA, M. 2006. Monitoramento dos recifes de corais do Brasil – Situação atual e perspectivas. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. In: *Serie Biodiversidade*. Vol. 18. p. 116.

RANDALL, J. E. 1961. Overgrazing of algae by herbivorous marine fishes. *Ecological society of América*. n.4, vol.42, p. 812.

RESURREIÇÃO, M. G., PASSAVANTE, J. Z. O., MACÊDO, S. J. 1996. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil): variação sazonal da biomassa fitoplanctônica (08°03'38" lat. S; 34°42'28" à 34°52'00" long. W). *Trabalho oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*, n. 24, p. 39-59.

REVIZEE, 2006. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva. Relatório Executivo. Brasília: MMA 303 p.

SIMON, T.; JOYEUX, J. & MACIEIRA, R. M. 2009. First record of partial melanism in the coney *Cephalopholis fulva* (perciformes: *Epinephelidae*). *Note in Brazilian Journal of Oceanography*, n. 57, vol. 2, p.145-147.

SIMON, T.; JOYEUX, J. & GASPARINI, J. L. 2011. Are melanic coney *Cephalopholis fulva* getting common. *Note in Marine Biological Association of the United Kingdom*, n. 51, vol. 4, p. 1-2.

SOUZA, A. S.; DIAS-JUNIOR, E. A.; GALETTI, P. M.; MACHADO, E. G.; PICHORIM, M. & MOLINA, W. F. 2015. Wide-range genetic connectivity of Coney, *Cephalopholis fulva* (*Epinephelidae*), through oceanic islands and continental Brazilian coast. Annals of the Brazilian Academy of Sciences, n. 87, vol. 1, p. 121-136.

THOMPSON, R. AND J.L. MUNRO, 1978. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: *Serranidae* (hinds and groupers). J. Fish Biol. 12:115-146.

TROTT, T. M. 2009. Preliminary analysis of age, growth, and reproduction of coney (*Cephalopholis fulva*) at Bermuda. Gulf and Caribbean Fisheries Institute. n. 57. p. 385-400.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A. & SALES, R. 2007. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In COSTA, A. (Org.). Nas redes da pesca artesanal. 1 ed., v.1, Brasília: IBAMA; PNUD. p.15-84.

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

VIANA, J. P. 2013. Recursos pesqueiros do Brasil: situação dos estoques, da gestão, e sugestões para o futuro. Boletim regional, urbano e ambiental. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. p. 45-59.

XIMENES-CARVALHO, M. O., FONTELES-FILHO, A. A., PAIVA, M. P. 2012. Idade e crescimento da garoupa-verdadeira, *Epinephelus marginatus* (lowe, 1834) (*pisces: epinephelidae*), no sudeste do Brasil. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, n. 45.vol.2, p.5 – 16.

---

Local

Data

---

Nome e assinatura do orientador

---

---

Nome e assinatura do discente

---