

**MILENA CALADO DA SILVA ALMEIDA**

**ASPECTOS DA REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO  
DA MORÉIA-PINTADA, *Gymnothorax moringa* (NELSON, 2006),  
CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**RECIFE, 2015**



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

**ASPECTOS DA REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO**  
**DA MORÉIA-PINTADA, *Gymnothorax moringa* (NELSON, 2006),**  
**CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO.**

**MILENA CALADO DA SILVA ALMEIDA**

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

**Orientador: D.Sc. Fábio Hissa Vieira Hazin**

**RECIFE,**  
**AGOSTO, 2015**

### Divisão de Tratamento Técnico

A447a Almeida, Milena Calado da Silva.

Aspectos da reprodução e alimentação da Móreia-pintada, *Gymnothorax moringa* (Nelson, 2006), capturada no litoral norte do estado de Pernambuco / Milena Calado da Silva Almeida. – Recife, 2015.

32 f. : il.

Orientador(a): Fabio Hissa Vieira Hazin.

Dissertação (mestrado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Engenharia de Pesca. Recife, 2015.

1. *Gymnothorax moringa*. 2. Muraenidae. 3. Hábito alimentar.  
4. Aspectos reprodutivos. I. Hazin, Fabio Hissa Vieira. 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

**ASPECTOS DA REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA MORÉIA-PINTADA,  
*Gymnothorax moringa* (NELSON, 2006), CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO  
ESTADO DE PERNAMBUCO.**

**Milena Calado da Silva Almeida**

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Defendida e aprovada em 26/08/2015 pela seguinte Banca Examinadora.

---

**Prof. Dr. Fábio Hissa Vieira Hazin**

(Orientador)

Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira**

Departamento de Pesca e Aquicultura  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dra. Patrícia Barros Pinheiro**

Universidade Estadual da Bahia

## **Agradecimentos**

Primeiramente a Deus.

Aos meus pais, por todo apoio, carinho, compreensão, amor e por acreditar em mim e me fortalecer durante todo esse tempo.

Ao meu orientador, Fabio Hazin, sem o qual eu não teria construído todo esse caminho e enriquecido meus conhecimentos, obrigada pela confiança depositada em mim até hoje, pela força, carinho e amizade.

A minha grande amiga Esterzinha, parceira em tudo, companheira de aventuras, na alegria e na tristeza, na saúde e na doença para todos os dias da minha vida, não tenho palavras pra agradecer todo caminho traçado sempre ao meu lado.

Ao grande amigo Jonas, com quem divido todos os meus dias, tristezas e alegrias, Jonas muitíssimo obrigada pelo carinho e amizade.

A Paulinho e Pat que me acompanharam em todos os momentos, só tenho a agradecer por tudo.

A todos os amigos do LOP, LEP, LATEP e LEMAR.

Aos funcionários do Departamento de Pesca da UFRPE, minha alegria nos corredores todos os dias, obrigada pelos bons momentos propiciados.

A todos os tripulantes do BPq. Sinuelo onde estive em boa parte da minha jornada.

Gostaria de agradecer a CAPES, pelo apoio financeiro durante esses dois anos.

Enfim, estender meus agradecimentos a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do presente trabalho, a todos muito obrigada.

## Resumo

A moréia-pintada, *Gymnothorax moringa*, pertencente à família Muraenidae, é uma importante espécie de peixe ósseo marinho, sendo abundante em fundos de coral, rochas e até mesmo em áreas arenosas com cobertura de vegetação. É muito comum no Atlântico Tropical onde ocorre, em sua margem ocidental, desde a Carolina do Norte e Bermudas, até o sudeste do Brasil. No presente trabalho, os aspectos alimentares da espécie foram estudados através da composição da sua dieta. Foram analisados 403 estômagos, dos quais apenas 126 (24,3%) apresentavam algum conteúdo. Foram identificados 7 itens alimentares, todos teleósteos, tendo sido utilizado o índice de importância relativa (IIR) para se estabelecer a ordem de importância de cada item. A presa com maior IIR foi o saramonete, *Pseudopeneus maculatus*, seguido de outros teleósteos. Também foi determinado o índice de repleção (vazio,  $\frac{1}{4}$  preenchido,  $\frac{1}{2}$  preenchido,  $\frac{3}{4}$  preenchido e cheio), segundo o qual 74,6% dos estômagos encontravam-se vazios, 8,5%  $\frac{1}{4}$  preenchidos, 3,1%  $\frac{2}{4}$  preenchidos e 12,7% encontravam-se cheios. Não houve estômagos com  $\frac{3}{4}$  preenchidos. Para o estudo de biologia reprodutiva, foram analisados 416 exemplares de moréia-pintada, capturados no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2014, tendo sido possível a identificação do sexo de 370 indivíduos: 183 machos, com comprimento total (CT), variando entre 47 cm e 109 cm (média de 73,8 cm), e 187 fêmeas, com CT entre 47 cm e 97 cm, (média de 70,0 cm). A fecundidade média foi igual a 30.332 ovócitos. Os dados de variação mensal do IGS e dos estágios de maturação sugerem uma maior atividade reprodutiva para a espécie na costa pernambucana, nos meses de verão, entre outubro e janeiro.

**Palavras-chave:** *Gymnothorax moringa*, muraenidae, hábito alimentar, aspectos reprodutivos.

## Abstract

The spotted moray, *Gymnothorax moringa*, Muraenidae family, is an important species of marine fish, abundant in coral reefs, rocky bottoms and even in sandy areas covered with vegetation. It is very common in the Tropical Atlantic where it occurs along its western border, From North Carolina and Bermuda, to the southeast coasts of Brazil. In the present work, the feeding habits of the species were studied, by means of its diet composition. With this objective, 403 stomachs were analyzed, of which only 126 (24.3%) had contents. Only seven food items were identified, all of them teleosts. The index of relative importance (IIR) was used to identify the order of importance of each item. The prey item with the highest IIR was the goatfish, *Pseudopeneus maculatus*, followed by other teleosts. The repletion index (empty  $\frac{1}{4}$  filled  $\frac{2}{4}$  filled and filled) was also determined, whereby 74.6% of the stomachs were empty, 8.5%  $\frac{1}{4}$  filled, 3.1%  $\frac{1}{2}$  filled, and 12.7% were full. There was no stomach  $\frac{3}{4}$  filled. For the study of their reproductive biology, 416 specimens, caught from January 2013 to December 2014, were analyzed. It was possible to identify the sex of 370 individuals: 183 males, with a total length (CT) ranging from 47 cm to 109 cm (mean 73.8 cm) and 187 females, with CT between 47 cm and 97 cm (mean 70.0 cm). The average fertility was 30.332 oocytes. The monthly mean gonosomatic index (IGS) and the distribution of maturation stages suggest a higher reproductive activity for the species in Pernambuco coast, during summer months, between October and January.

**Keywords:** *Gymnothorax moringa*, muraenidae, alimentary habit, reproductive biology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>Página</b>
Figura 1- Distribuição da moréia-pintada no Brasil representado em vermelho na figura A e detalhamento da área de estudo na figura B.....	15
Figura 2- Moréia-pintada, <i>Gymnothorax moringa</i> .....	16
<b>ARTIGO CIENTÍFICO - ASPECTOS REPRODUTIVOS E ALIMENTAR DA MORÉIA-PINTADA, <i>Gymnothorax moringa</i>, (NELSON, 2006), CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO.....</b>	<b>18</b>
Figura 1. Distribuição da frequência absoluta do comprimento total de machos e fêmeas de <i>Gymnothorax moringa</i> capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.....	24
Figura 2. Relação entre o comprimento total e peso total de machos e fêmeas de <i>Gymnothorax moringa</i> capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.....	25
Figura 3. Distribuição mensal dos estágios maturacionais de fêmeas de <i>Gymnothorax moringa</i> capturadas no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.....	26
Figura 4. Distribuição mensal dos estágios maturacionais de machos de <i>Gymnothorax moringa</i> , capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.....	26
Figura 5. Média mensal do índice gonadossomático (IGS) de exemplares machos e fêmeas de <i>Gymnothorax moringa</i> capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.....	27
Figura 6. Relação entre o peso do ovário e o comprimento total dos exemplares de <i>Gymnothorax moringa</i> , capturada no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de Janeiro e dezembro de 2013 e 2014.....	28
Figura 7. Relação entre o peso do testículo e o comprimento total dos exemplares de <i>Gymnothorax moringa</i> capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.....	28
Figura 8. Relação entre a fecundidade absoluta e os pesos das gônadas em fêmeas de <i>Gymnothorax moringa</i> , capturada no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de Janeiro e dezembro de 2013 e 2014.....	29

## LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Proporção sexual mensal de machos e fêmeas de *Gymnothorax moringa*, coletados de Janeiro de 2013 a dezembro de 2014, no litoral norte de Pernambuco..... 24

Tabela 2. Porcentagem em número (%N), peso (%P) e frequência de ocorrência (%F.O.) dos itens alimentares da *Gymnothorax moringa* por ordem de importância relativa (IIR), do primeiro (1) ao sétimo (7)..... 29

## Sumário

Página

Lista de tabelas

Lista de figuras

Resumo

Abstract

1- Introdução .....	11
2- Revisão de literatura .....	12
3- Referência bibliográfica .....	15
4- Artigo científico .....	16
4.1- Normas do Boletim do Instituto de Pesca.....	32

## 1- Introdução

Na região Nordeste, a pesca artesanal contribui com mais de 70% do pescado capturado, em função da não existência de estoques que permitam uma exploração industrial mais intensa. No caso de Pernambuco, a predominância do segmento artesanal na produção de pescado (estuarino e marítimo) é ainda maior, correspondendo a 99% do total desembarcado no estado e representando, assim, uma atividade econômica estratégica para a região (IBAMA, 2006).

Entre as regiões costeiras com uma participação importante na pesca do Estado, a Ilha de Itamaracá, localizada no litoral norte, a 55 km do Recife (CPRM/PRODEEM, 2005) (Figura 1), se destaca não apenas em relação à sua produção, mas pela sua significação socioeconômica, realçada pelo fato da atividade pesqueira ser realizada de forma exclusivamente artesanal.

Uma das atividades pesqueiras artesanais mais importantes na Ilha de Itamaracá é a pesca de lagosta e de peixes com covos, na qual as moreias estão entre os principais integrantes da fauna acompanhante. A região costeira do Estado de Pernambuco apresenta cinco espécies da família Muraenidae (ESKINAZI-LEÇA et al., 2004), entre as quais a *moreia-pintada*, *Gymnothorax moringa*, é uma das mais importantes, sendo abundante em fundos de coral, rochas e mesmo em áreas arenosas, com cobertura de vegetação. De corpo amarelado na parte dorsal e esbranquiçado na parte ventral, com muitas manchas irregulares escuras, a *moreia-pintada* pode chegar a medir até 1,20 m de comprimento (CARVALHO-FILHO, 1999).

O litoral de Pernambuco possui 187 km de extensão, caracterizando-se pela presença de ecossistemas altamente produtivos, manguezais e recifes costeiros, aos quais estão associadas inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos.

Os estudos reprodutivos e alimentares são muito importantes para o entendimento da amplitude de uso de recursos ao longo da distribuição temporal e espacial de qualquer espécie (KREBS, 1998) e, conseqüentemente, da dinâmica das populações e comunidades (CUNNINGHAM, 1989), colaborando para o desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas marinhos (HAHN & DELARIVA, 2003). Apesar de sua elevada

abundância e relevante importância ecológica, são escassos os trabalhos relacionados à aspectos reprodutivos e ecologia alimentar de moreias no Brasil, particularmente da *Gymnothorax moringa*. Como o seu valor comercial é baixo, apesar da espécie ser frequentemente capturada como fauna acompanhante pela frota artesanal, dados acerca de sua abundância e outros aspectos de sua biologia são praticamente inexistentes, sendo, por essa razão, de grande importância, a geração de informações biológicas que possam contribuir para a sua conservação.

## **2- Revisão da Literatura**

### **2.1. Área de Estudo**

A Ilha de Itamaracá, está localizada a 55 km ao norte da cidade do Recife- PE, no Estado de Pernambuco, entre as latitudes de 07°35`S e 07°55`S e longitudes de 034°48`W e 034°52`W, limitando-se ao norte com Goiana, ao sul com Igarassu, ao leste com o Oceano Atlântico, e a oeste com Itapissuma (CPRM/PRODEEM, 2005) (Figura 1). Possui um clima tropical quente e úmido, com duas estações sazonais bem definidas e temperatura atmosférica média anual de 26°C. A estação seca corresponde ao período de setembro a janeiro, durante o qual a precipitação média mensal é de aproximadamente 60 mm e a taxa de evaporação excede a de precipitação (MEDEIROS *et al.*, 2000); e a estação chuvosa corresponde ao período de fevereiro a agosto, com cerca de metade da precipitação anual ocorrendo nos meses de abril a junho. Os ventos mais intensos, de Sudeste, ocorrem no final do período chuvoso, nos meses de julho e agosto, e os mais fracos de dezembro a janeiro, quando predominam ventos de Nordeste (MEDEIROS *et al.*, 2000). O regime das chuvas em Itamaracá é tropical marítimo, com chuvas produzidas pela penetração de massas marítimas sobre o continente, com as isoietas (linhas indicativas de mesma altura pluviométrica) distribuindo-se paralelas à costa e o volume das chuvas decrescendo em direção ao interior do continente (MEDEIROS *et al.*, 2000)

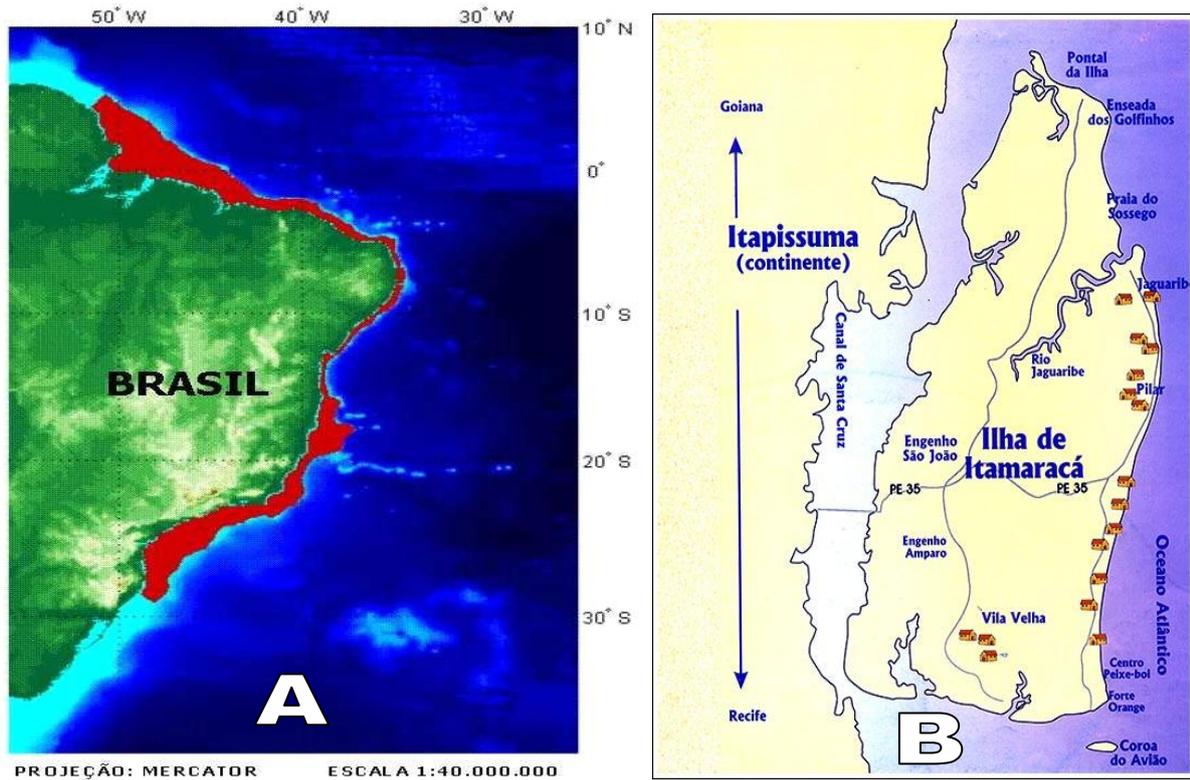


Figura 1- Distribuição da moréia-pintada *Gymnothorax moringa* no Brasil representado em vermelho na figura A e detalhamento da área de estudo na figura B.

## 2.2. Taxonomia

A família Muraenidae, à qual pertence a moréia-pintada, possui 200 espécies distribuídas em 5 gêneros, entre os quais o gênero *Gymnothorax*, que apresenta 5 espécies, entre as quais se encontra a *Gymnothorax moringa* (BERG, 1958), objeto do presente estudo. A *Gymnothorax moringa* está sistematicamente classificada conforme abaixo (NELSON, 2006):

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Classe:** Actinopterygii

**Ordem:** Anguilliformes

**Família:** Muraenidae

**Gênero:** *Gymnothorax*

**Espécie:** *Gymnothorax moringa*

### 2.3. Espécie Estudada

A moréia-pintada, *Gymnothorax moringa*, pertencente à família Muraenidae, é uma importante espécie de peixe ósseo marinho, sendo abundante em fundos de coral, rochas e até mesmo em áreas arenosas com cobertura de vegetação. É muito comum no Atlântico Tropical onde ocorre, em sua margem ocidental, desde a Carolina do Norte e Bermudas, até o sudeste do Brasil (CARVALHO-FILHO, 1999).

Mais ativa durante a noite, possui uma abertura com função de brânquias localizada na parte posterior da cabeça, denominada espiráculo, nadadeira dorsal prolongada e unida à nadadeira caudal, não apresentando nadadeiras pélvicas ou peitorais. Não possui linha lateral e pode chegar a medir até 1,2 m de comprimento e pesar até 1,5 kg (CARVALHO-FILHO, 1999) (Figura 2).

Conhecida por ser agressiva, a moréia-pintada só chega a ser de fato perigosa quando manuseada viva. É utilizada como alimento de algumas espécies de grande porte. Geralmente é pescada com rede de arrasto, armadilha de pesca tipo covão e linha de mão, embora não possua nenhuma importância comercial (FAO-FIES, 2014).



Figura 2- Moréia-pintada, *Gymnothorax moringa*.

### 3- Referências Bibliográficas

CARVALHO – FILHO, ALFREDO, 1999. *Peixes: costa brasileira*, São Paulo, Melro.

CPRM - *Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Ilha de Itamaracá, estado de Pernambuco* / Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvão, Simeones Néri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10 p.

CUNNINGHAM, P.T.M. *Observações sobre o espectro alimentar de Ctenosciaena gracilirrhus (Metzellar), Scianidae*. Rev. Brasil. Biol. 1989. 49 (2): 335-339.

CUVIER, G. 1829. See ref. at BHL *Le Règne Animal, distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée*. Edition 2. v. 2: i-xv + 1-406

EKINAZI-LEÇA, E., NEUMANN-LEITÃO, S., FERREIRA DA COSTA, M. *Universidade Federal Rural de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências. Departamento de Oceanografia*. Oceanografia : Um cenário tropical / Org. Por Enide

HAHN, N. S & DELARIVA, R. L. *Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: O que estamos usando?* Interciencia. 2003. 28 (2): 100-104p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA, Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Estado de Pernambuco – 2006.

KREBS, C.J. *Ecological Methodology* Harper e Collins Publishers. 2º ed. 1998. 581p.

MEDEIROS, C. 1991. *Circulation and mixing in the Itamaracá estuarine system, Brazil*. Ph.D. Thesis, Univ. South Carolina, U.S.A., 131 pp.

MEDEIROS, C., KJERFVE, B. et al. 2000. *The Itamaracá estuarine Ecosystem, Brazil. In: Coastal Marine Ecosystems of Latin América*. U.Seleliger & B. Kjerfve (Ed.) Springer-Verlag, Ecological Studies 144.

NELSON, J. S. 2006. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, Inc. New York. 4th ed. 601 pp.

PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IVERSON, I. L. K., 1971, *Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters*. Calif. Fish. Game, *Fish. Bull.*, 152 : 105p.

VASKE-JR. T., 1992, *Idade, crescimento e alimentação da albacora de lage, Thunnus albacares (Bonaterre, 1788) (Perciformes: Scombridae) explorada no sul do Brasil*. Tese de Mestrado, FURG, Rio Grande, RS, 66p.

#### 4- Artigo Científico

**ASPECTOS DA REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO  
DA MORÉIA-PINTADA, *Gymnothorax moringa* (NELSON, 2006),  
CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO.**

RESUMO.....	19
ABSTRACT.....	20
INTRODUÇÃO.....	21
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
RESULTADOS.....	24
DISCUSSÃO.....	30
CONCLUSÃO .....	31
REFERÊNCIAS .....	31

Artigo científico a ser encaminhado ao Boletim do Instituto de Pesca.

Todas as normas de redação e citação, deste capítulo, atendem as estabelecidas pela referida revista (em anexo).

**ASPECTOS DA REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DA MORÉIA-PINTADA,  
*Gymnothorax moringa*, (NELSON, 2006), CAPTURADA NO LITORAL NORTE DO  
ESTADO DE PERNAMBUCO.**

<sup>1</sup>Milena Calado ALMEIDA<sup>1,2</sup>, Fábio Hissa Vieira HAZIN<sup>1,3</sup>, Paulo Guilherme Vasconcelos  
OLIVEIRA<sup>1,4</sup>, Patrícia Barros PINHEIRO<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Pesca e Aqüicultura. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos,  
Recife-PE, Brasil, 52171-900

<sup>2</sup>Universidade Estadual da Bahia – UNEB, Paulo Afonso – BA

<sup>2</sup>milenacalado.ufrpe@gmail.com, <sup>3</sup>fhhvazin@terra.com.br, <sup>4</sup>oliveirapg@hotmail.com,

<sup>5</sup>patriciabarros\_pinheiro@hotmail.com

**Resumo**

A moréia-pintada, *Gymnothorax moringa*, pertencente à família Muraenidae, é uma importante espécie de peixe ósseo marinho, sendo abundante em fundos de coral, rochas e até mesmo em áreas arenosas com cobertura de vegetação. É muito comum no Atlântico Tropical onde ocorre, em sua margem ocidental, desde a Carolina do Norte e Bermudas, até o sudeste do Brasil. No presente trabalho, os aspectos alimentares da espécie foram estudados através da composição da sua dieta. Foram analisados 403 estômagos, dos quais apenas 126 (24,3%) apresentavam algum conteúdo. Foram identificados 7 itens alimentares, todos teleósteos, tendo sido utilizado o índice de importância relativa (IIR) para se estabelecer a ordem de importância de cada item. A presa com maior IIR foi o saramunete, *Pseudopeneus maculatus*, seguido de outros teleósteos. Também foi determinado o índice de repleção (vazio,  $\frac{1}{4}$  preenchido,  $\frac{1}{2}$  preenchido,  $\frac{3}{4}$  preenchido e cheio), segundo o qual 74,6% dos estômagos encontravam-se vazios, 8,5%  $\frac{1}{4}$  preenchidos, 3,1%  $\frac{2}{4}$  preenchidos e 12,7% encontravam-se cheios. Não houve estômagos com  $\frac{3}{4}$  preenchidos. Para o estudo de biologia reprodutiva, foram analisados 416 exemplares de moréia-pintada, capturados no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2014, tendo sido possível a identificação do sexo de 370 indivíduos: 183 machos, com comprimento total (CT), variando entre 47 cm e 109 cm (média de 73,8 cm), e 187 fêmeas, com CT entre 47 cm e 97 cm, (média de 70,0 cm). A fecundidade média foi igual a 30.332 ovócitos. Os dados de variação mensal do IGS e dos estágios de maturação sugerem uma maior atividade reprodutiva para a espécie na costa pernambucana, nos meses de verão, entre outubro e janeiro.

**Palavras-chave:** *Gymnothorax moringa*, moréia-pintada, muraenidae, hábito alimentar, aspectos reprodutivos.

REPRODUCTIVE ASPECTS AND FOOD OF MORAY, *Gymnothorax moringa*, (Nelson, 2006), CAPTURED IN COASTAL PERNAMBUCO STATE NORTH.

Abstract

**Abstract**

The spotted moray, *Gymnothorax moringa*, Muraenidae family, is an important species of marine fish, abundant in coral reefs, rocky bottoms and even in sandy areas covered with vegetation. It is very common in the Tropical Atlantic where it occurs along its western border, From North Carolina and Bermuda, to the southeast coasts of Brazil. In the present work, the feeding habits of the species were studied, by means of its diet composition. With this objective, 403 stomachs were analyzed, of which only 126 (24.3%) had contents. Only seven food items were identified, all of them teleosts. The index of relative importance (IIR) was used to identify the order of importance of each item. The prey item with the highest IIR was the goatfish, *Pseudopneaus maculatus*, followed by other teleosts. The repletion index (empty  $\frac{1}{4}$  filled  $\frac{2}{4}$  filled and filled) was also determined, whereby 74.6% of the stomachs were empty, 8.5%  $\frac{1}{4}$  filled, 3.1%  $\frac{1}{2}$  filled, and 12.7% were full. There was no stomach  $\frac{3}{4}$  filled. For the study of their reproductive biology, 416 specimens, caught from January 2013 to December 2014, were analyzed. It was possible to identify the sex of 370 individuals: 183 males, with a total length (CT) ranging from 47 cm to 109 cm (mean 73.8 cm) and 187 females, with CT between 47 cm and 97 cm (mean 70.0 cm). The average fertility was 30.332 oocytes. The monthly mean gonosomatic index (IGS) and the distribution of maturation stages suggest a higher reproductive activity for the species in Pernambuco coast, during summer months, between October and January.

**Keywords:** *Gymnothorax moringa*, moréia-painted, muraenidae, alimentary habit, reproductive biology.

## INTRODUÇÃO

Na região Nordeste, a pesca artesanal contribui com mais de 70% do pescado capturado, em função da não existência de estoques que permitam uma exploração industrial mais intensa. Assim como nos demais Estados da região, no litoral de Pernambuco a pesca artesanal tem uma grande relevância socioeconômica. O litoral de Pernambuco possui 187 km de extensão, caracterizando-se pela presença de ecossistemas altamente produtivos, manguezais e recifes costeiros, aos quais estão associadas inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos, com a pesca desempenhando um importante papel na sobrevivência das comunidades locais. A pesca artesanal é, da mesma forma, o sistema predominante (IBAMA, 2005), apresentando características bastante diversificadas, tanto em relação aos habitats e estoques pesqueiros que exploram, quanto às técnicas de pesca que utilizam (CLAUZET *et al.*, 2005). Entre as regiões costeiras com uma participação importante na pesca do Estado, a Ilha de Itamaracá, localizada no litoral norte, a 55 km do Recife (CPRM/PRODEEM, 2005) (Figura 1) se destaca não apenas em relação à sua produção, mas pela sua significação socioeconômica, realçada pelo fato da atividade pesqueira ser realizada de forma exclusivamente artesanal e com forte dependência dos ambientes recifais.

A diversidade de organismos associados a esses ambientes, porém, encontra-se ameaçada pela degradação de habitats, em razão da poluição, assoreamento, industrialização, agricultura (LEÃO e DOMINGUEZ, 2000), pesca incidental e, principalmente, sobrepesca (FLOETER *et al.*, 2006). O risco de sobrepesca é particularmente grave quando a espécie não constitui o alvo da atividade pesqueira, uma vez que a pesca pode continuar de forma plenamente rentável economicamente, mesmo quando as suas populações tenham sido fortemente reduzidas ou mesmo eliminadas.

Uma das atividades pesqueiras artesanais mais importantes na Ilha de Itamaracá é a pesca de lagosta e peixes com covos, na qual as moreias estão entre os principais integrantes da fauna acompanhante. As moreias são predadores noturnos, que habitam, em sua maioria, ambientes rochosos e recifes de coral, alimentando-se normalmente de peixes e crustáceos (LOWE-MCCONNELL 1987, BÖHLKE & CHAPLIN 1993, RANDALL 1996). A região costeira do Estado de Pernambuco apresenta cinco espécies da família Muraenidae (ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2004), entre as quais a *moreia-pintada*, *Gymnothorax moringa*, é uma das mais importantes. De corpo amarelado na parte dorsal e esbranquiçado na parte ventral, com muitas manchas irregulares escuras, a *moreia-pintada* pode chegar a medir até 1,20 m de comprimento (CARVALHO-FILHO, 1999).

Apesar de sua elevada abundância e relevante importância ecológica, são escassos os trabalhos relacionados à ecologia de moreias no Brasil, particularmente da *Gymnothorax moringa*. Como o seu valor comercial é baixo, apesar da espécie ser frequentemente capturada como fauna acompanhante pela frota artesanal, dados acerca de sua abundância e outros aspectos de sua biologia são praticamente inexistentes, sendo, por essa razão, de grande importância, a geração de informações biológicas que possam contribuir para a sua conservação.

Assim sendo, o presente trabalho pretendeu aportar informações sobre os principais parâmetros reprodutivos e aspectos alimentares da moréia-pintada, *Gymnothorax moringa*, capturada no litoral norte do Estado de Pernambuco, com vistas a gerar os subsídios necessários para assegurar uma exploração sustentável desse importante recurso pesqueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 416 exemplares de moréia-pintada, *Gymnothorax moringa*, capturados em cruzeiros realizados pela frota artesanal das colônias de pesca do litoral norte do estado de Pernambuco. A captura foi realizada através de barcos de pesca artesanal, utilizando o covo como arte de pesca, os quais foram submersos a profundidades que variaram de 30 a 50 m.

No Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), os exemplares foram analisados, mensurando-se o comprimento total (CT), comprimento pré-anal (PA), largura da cabeça e do corpo e peso total (PT). Em seguida, foram coletadas as gônadas, que foram fixadas em formol a 10%, por 48 horas, sendo então transferidas para conservação em álcool a 70%.

Os estômagos, coletados durante a evisceração dos exemplares, foram mensurados quanto ao seu comprimento e largura e, em seguida, abertos longitudinalmente para análise do seu conteúdo. A identificação dos itens foi feita até o menor táxon possível. Os graus de repleção (vazio,  $\frac{1}{4}$  preenchido,  $\frac{1}{2}$  preenchido,  $\frac{3}{4}$  preenchido e cheio) foram, também, determinados (VASKE JR. Et al., 2004), observando-se, ainda, as porcentagens em número (%N), peso em gramas (%P) e frequência de ocorrência (%F.O.) das diversas presas, índices que foram, então, utilizados no cálculo do Índice de Importância Relativa (IIR) (PINKAS et al., 1971):  $IIR = (\%P + \%N) \times \%F.O.$

Um total de 247 gônadas (130 fêmeas e 117 machos) foram analisadas macro e microscopicamente para confirmação do sexo e identificação dos estágios de maturação em três fases reprodutivas para ambos os sexos: Juvenil, Em maturação e Adulto.

A proporção sexual foi estimada através da razão entre o número total de machos e fêmeas para todos os meses amostrados. Visando à verificação de possíveis diferenças estatisticamente significativas na proporção sexual ao longo dos meses, foi realizado o teste do Qui-quadrado ( $X^2$ ) ao nível de 5% de significância (SNEDECOR & COCHARAN, 1989; MENDES, 1999).

Para a determinação precisa dos estágios de maturação gonadal, foram efetuadas análises histológicas com microscopia óptica em 247 exemplares, realizando-se, para este fim, cortes transversais na porção média das gônadas, os quais foram, então, preparados através do método da inclusão em parafina a 60°C (BEHMER et al., 1976). Após a inserção nos blocos de parafina, foram realizados cortes em micrótomo, com secções de 6µm, com os mesmos tendo sido então corados pelo método da Hematoxilina-Eosina (HE). A classificação dos estágios maturacionais das gônadas foram efetuadas utilizando-se, a escala modificada proposta por (BROWN E PETERSON et al., 2011), como segue: Juvenil, em maturação e Adulto tanto para machos quanto para fêmeas.

Para o cálculo do Índice Gonadossomático (IGS), foi utilizada a equação modificada, proposta por SCHAEFFER & ORANGE (1956), como segue:  $IGS = PG / CT^3 \times 10^5$ , onde: PG = Peso da Gônada (g) e CT = Comprimento Total (cm).

O comprimento médio da primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) foi considerado como aquele no qual 50% dos indivíduos se encontravam adultos. Para determinação do  $L_{50}$ , foi utilizada a frequência relativa de indivíduos adultos em cada classe de comprimento total (CT), através da função sigmóide da fórmula  $Mf = 1 / [1 + \exp(a + b \cdot CT)]$ , onde Mf é a fração dos indivíduos que se encontram adultos (FONTELES FILHO, 1989).

Para a estimativa da fecundidade foi utilizado o método gravimétrico proposto por HUNTER *et al.*, (1985), segundo o qual retira-se uma amostra de 0,5 g da porção mediana das gônadas de 6 fêmeas para contagem dos ovócitos hidratados, aplicando a equação:  $F_B = n \cdot Wg / w$ , onde  $F_B$  = 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.

## RESULTADOS

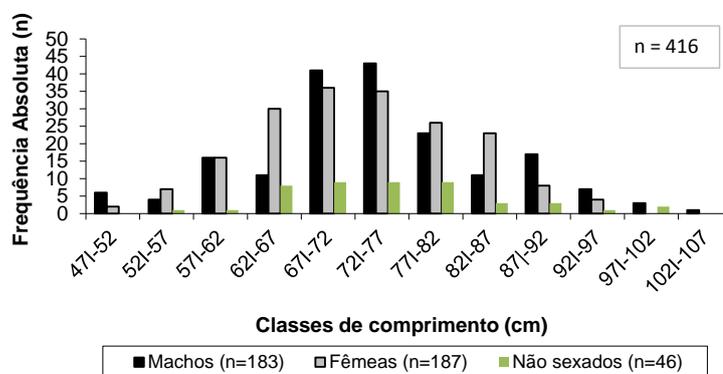
Dos 416 exemplares coletados em todo o período, 370 foram identificados quanto ao sexo, sendo 183 machos e 187 fêmeas, não havendo diferença estatisticamente significativa na proporção entre os sexos (Qui-quadrado,  $\chi^2$ ;  $p < 0,05$ , grau de liberdade = 11). Na proporção sexual mensal, porém, as fêmeas foram significativamente predominantes no mês de junho (Tabela 1).

**Tabela 1.** Proporção sexual mensal de machos e fêmeas de *Gymnothorax moringa*, coletados de Janeiro de 2013 a Dezembro de 2014, no litoral norte de Pernambuco.

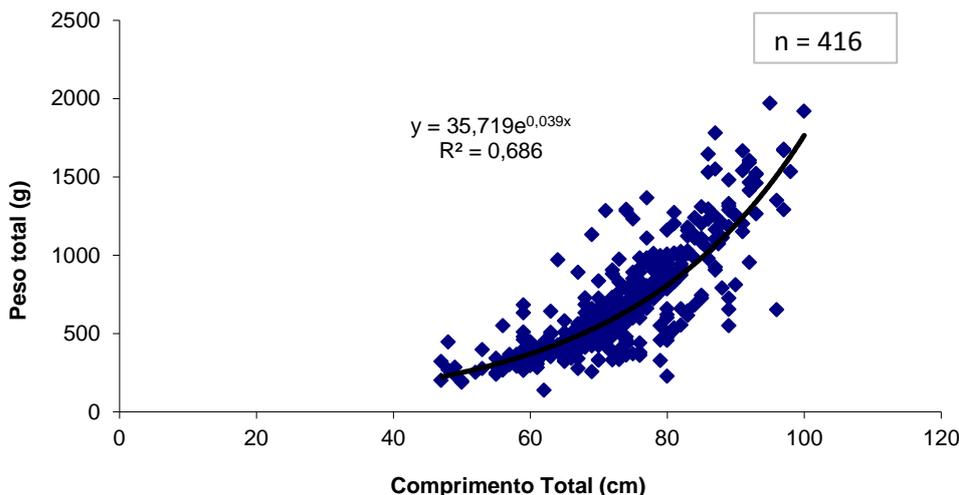
Meses	Machos	Fêmeas	TOTAL	Teste Qui Quadrado
Janeiro	7	12	19	1,21
Fevereiro	6	10	16	0,92
Março	9	11	20	0,16
Abril	17	9	26	2,64
Mai	16	10	26	1,52
Junho	3	18	21	10,39*
Julho	12	10	22	0,23
Agosto	22	16	38	1,08
Setembro	25	25	50	0,01
Outubro	23	16	39	1,41
Novembro	24	40	64	3,66
Dezembro	19	10	29	2,99
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>	<b>187</b>	<b>370</b>	<b>26,21</b>

\* Diferença estatística significativa

O comprimento total das fêmeas variou de 49,0 a 96,0 cm e o dos machos de 47,0 a 109,0 cm, com uma moda, para ambos os sexos, na classe 67 | 72 cm (Figura 1). A relação entre o peso e o comprimento total obtida para o *Gymnothorax moringa* revelou um crescimento linear, tanto para fêmeas como para machos (Figura 2).



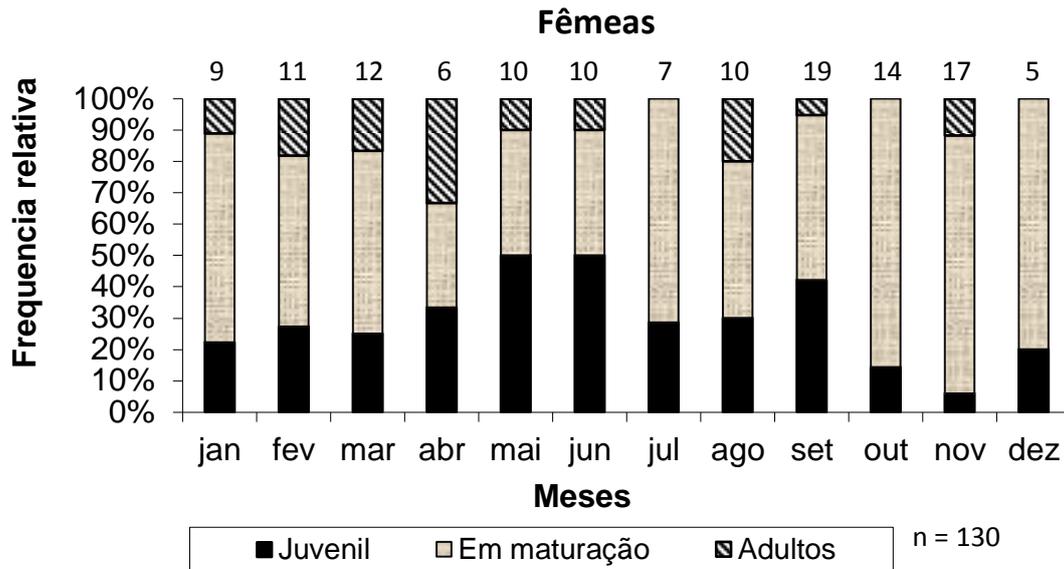
**Figura 1.** Distribuição da frequência absoluta do comprimento total de machos e fêmeas de *Gymnothorax moringa* capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.



**Figura 2.** Relação entre o comprimento total e peso total de machos e fêmeas de *Gymnothorax moringa* capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.

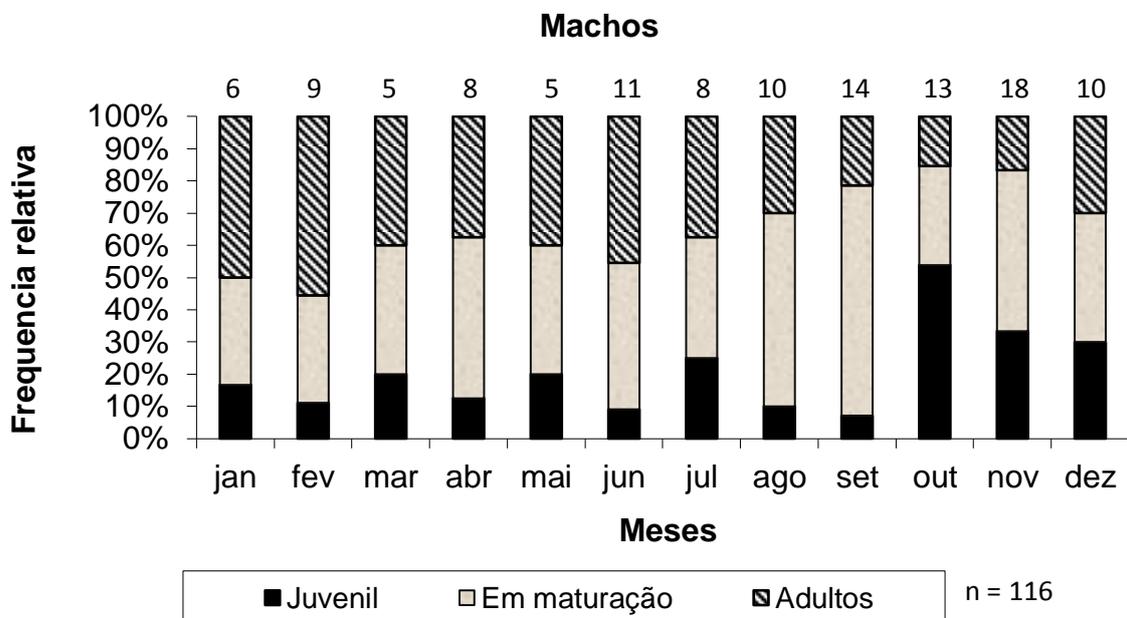
### *Reprodução*

Dos 246 exemplares cujas gônadas foram analisadas microscopicamente quanto ao estágio de maturação, 130 eram fêmeas, com comprimentos totais entre 50,0 cm a 96,0 cm, e 116 eram machos, com comprimentos totais entre 47,0 cm e 107,0 cm. Entre as fêmeas, 37 estavam no estágio Juvenil, 79 em maturação e 14 adultas. Nas gônadas juvenis, foi observado pouco espaço entre os ovócitos, parede fina do ovário e ovócitos em crescimento primário. No estágio em maturação, quando os ovários estão se desenvolvendo, foram observados ovócitos corticais alveolar, porém não estando ainda prontos para realizar a desova. Nos ovários maduros, foram observados ovócitos bem desenvolvidos, com várias células que caracterizaram o maior pico de desova, com ovários bem maduros. Ovários juvenis, em maturação e adultos estiveram presentes em todos os meses do ano (Figura 3).



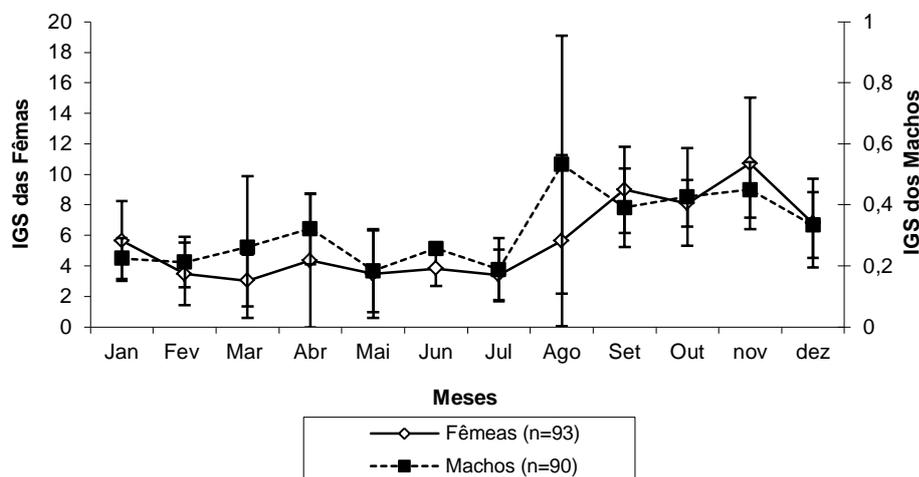
**Figura 3.** Distribuição mensal dos estágios maturacionais de fêmeas de *Gymnothorax moringa* capturadas no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.

Dos 116 machos cujos testículos foram examinados microscopicamente, 26 se apresentavam juvenis, 54 estavam em maturação e 36 se encontravam adultos. Foram observados machos juvenis, em maturação e adultos em todos os meses do ano. (Figura 4).



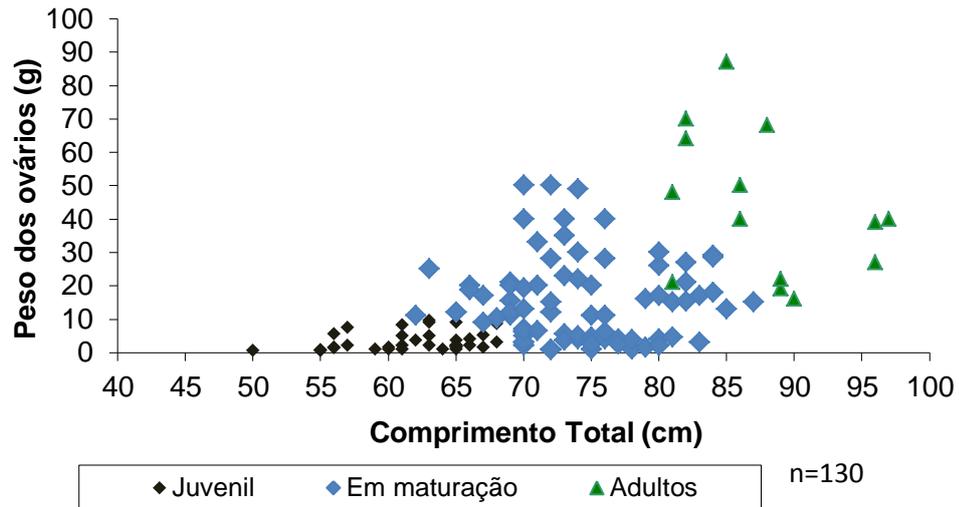
**Figura 4.** Distribuição mensal dos estágios maturacionais de machos de *Gymnothorax moringa*, capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.

Os mais altos valores médios mensais do IGS para fêmeas foram observados nos meses de setembro e novembro (8,68 e 10,71, respectivamente), enquanto o valor mais baixo ocorreu no mês de março. Para os machos, os valores mais altos foram observados no período de agosto a novembro (0,53 e 0,44, respectivamente), enquanto o valor mais baixo ocorreu no mês de maio (Figura 5).

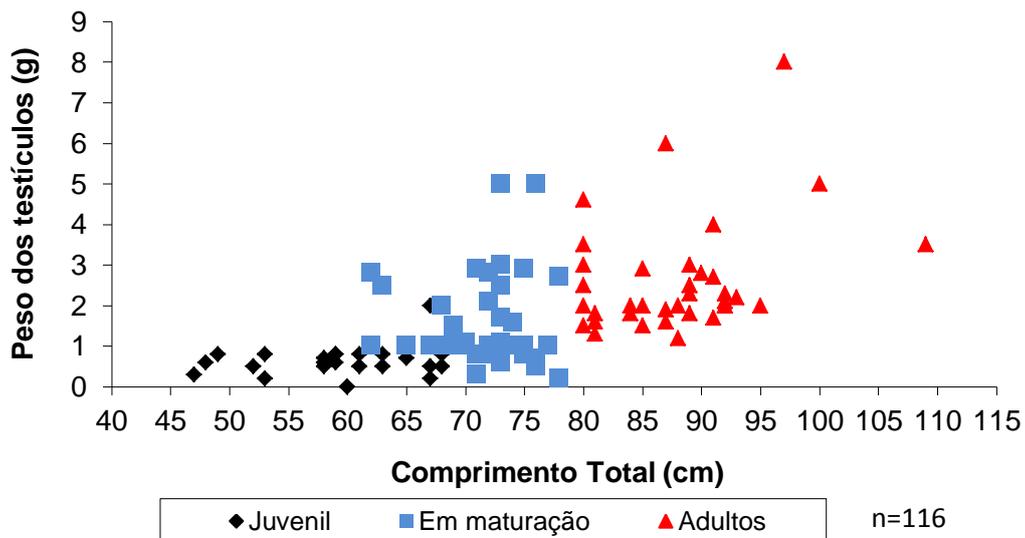


**Figura 5.** Média mensal do índice gonadosomático (IGS) de exemplares machos e fêmeas de *Gymnothorax moringa* capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.

O tamanho de primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) para as fêmeas foi estimado em 61,3 cm de CT e para os machos em 62,1 cm de CT. Das 130 fêmeas e 116 machos analisados, respectivamente, 71,5% das fêmeas (93) e 77,5% dos machos (90) se encontravam aptos para reproduzir. As relações entre o comprimento total e o peso, tanto de ovários quando testículos apresentaram uma ampla variação, com as gônadas de indivíduos de um mesmo comprimento com grande amplitude de peso (Figuras 6 e 7).

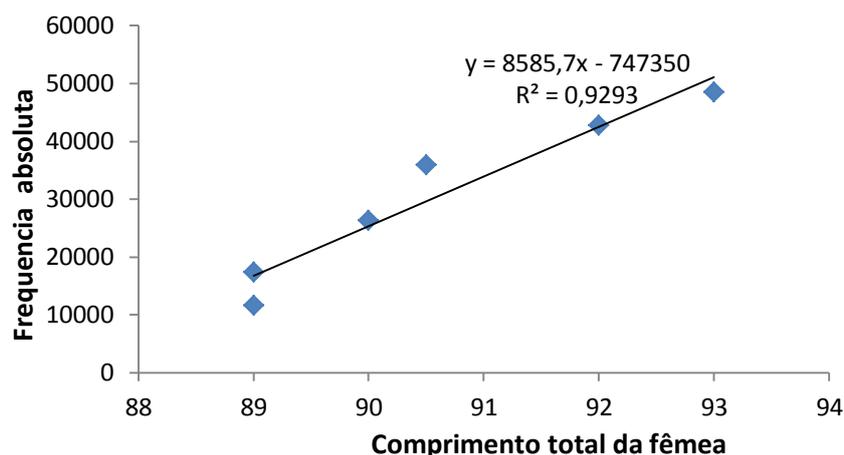


**Figura 6.** Relação entre o peso do ovário e o comprimento total dos exemplares de *Gymnothorax moringa*, capturada no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de Janeiro e dezembro de 2013 e 2014.



**Figura 7.** Relação entre o peso do testículo e o comprimento total dos exemplares de *Gymnothorax moringa* capturados no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de janeiro de 2013 e dezembro de 2014.

A fecundidade média foi igual a 30.372 ovócitos, variando entre 11.590, em um indivíduo que apresentava comprimento total de 89 cm e gônada pesando 20g, e 48.400, para um exemplar com 93 cm de comprimento total e peso da gônada de 65g. A fecundidade absoluta aumentou de forma linear com o comprimento total das fêmeas de *Gymnothorax moringa* (Figura 8).



**Figura 8.** Relação entre a fecundidade absoluta e comprimento total das fêmeas de *Gymnothorax moringa*, capturada no litoral norte de Pernambuco, entre os meses de Janeiro e dezembro de 2013 e 2014.

### Alimentação

Dos 403 estômagos analisados, em relação ao índice de repleção, 68,7% encontravam-se vazios, 10,7%  $\frac{1}{4}$  preenchidos, 2,72%  $\frac{1}{2}$  preenchidos e 17,9%  $\frac{3}{4}$  preenchido. A proporção elevada de estômagos vazios evidencia uma predação esporádica, sem regularidade, em função da ingestão de presas grandes que demoram a ser digeridas. Foram identificados 83 itens, todos de peixes teleósteos, entre os quais foi possível se identificar 6 gêneros e 2 espécies (Tabela 2). De acordo com o Índice de Importância Relativa (IIR), o item de maior importância foi o saramonete, *Pseudopeneus maculatus* (Tabela 2), espécie muito abundante em recifes de coral e um dos principais alvos da pesca com covos. Todos os outros itens também são peixes associados a recifes de corais.

**Tabela 2.** Porcentagem em número (%N), peso (%P) e frequência de ocorrência (%F.O.) dos itens alimentares da *Gymnothorax moringa* por ordem de importância relativa (IIR), do primeiro (1) ao sétimo (7).

Itens alimentares	N	%N	P	%P	FO	%FO	IIR	IIR
<i>Pseudopeneus maculatus</i>	62	49,20	5521,89	74,9617	62	15,38	1910,18	1
Teleósteo (não identificado)	43	34,12	867,88	11,7818	43	10,67	489,77	2
<i>Haemulon</i> sp.	10	7,93	470,00	6,38043	10	2,48	35,51	3
<i>Chaetodon</i> sp.	5	3,96	281,11	3,81617	5	1,24	9,65	4
<i>Diodon</i> sp.	2	1,58	97,00	1,31681	2	0,50	1,44	5
<i>Sparissoma</i> sp.	2	1,58	58,40	0,7928	2	0,50	1,18	6
<i>Melichthys niger</i>	2	1,58	70,00	0,95028	2	0,50	1,26	7
Total	126	100	7366,28	100				

## DISCUSSÃO

Uma análise da proporção sexual dos exemplares de *Gymnothorax moringa*, mostra que existe diferença significativa apenas no mês de junho onde o número de fêmeas foi maior do que o número de machos, não interferindo na proporção sexual total que foi de 1:1 corroborando com os dados encontrados por Lucano-Ramírez et al (2008) para *Gymnothorax equatoriallis* onde a proporção sexual total da amostra não teve diferença estatística significativa e foi de 1: 1,4. Apesar das fêmeas de *Gymnothorax moringa* terem apresentado comprimentos menores que os machos, a diferença não foi significativa, tendência também encontrada por LUCANO-RAMÍREZ et al (2008) para a *Gymnothorax equatoriallis*.

A variação da média mensal do índice gonadossomático (IGS) de machos e fêmeas da moreia pintada, indica que a espécie desova principalmente no período de setembro a novembro. Com o  $L_{50}$  estimado no presente trabalho de 61,3 cm para as fêmeas e 62,1 cm para os machos, juntamente com o comprimento médio encontrado para ambos os sexos, pode-se afirmar que um grande número dos indivíduos capturados já tinha passado por algum evento reprodutivo, aspecto de grande importância para a conservação da espécie e para a sustentabilidade da pesca no litoral de Pernambuco.

O coeficiente de determinação da relação entre o comprimento total da fêmea e a fecundidade absoluta indica uma alta relação entre as mesmas, naturalmente em função do aumento no tamanho da gônada com o tamanho da fêmea. A fecundidade média da *G. moringa* no presente trabalho foi de 30.372 ovócitos, muito próximo da média encontrada por Lucano-Ramírez et al (2008) para as fêmeas de *Gymnothorax equatoriallis* (32.029 ovócitos por fêmea). O item alimentar mais frequente na dieta da *Gymnothorax moringa* foi o *Pseudopneaus maculatus*, vulgarmente conhecido como saramonete, e peixes teleósteos também alvo da pesca com covos. SANTOS E CASTRO em 2003, relataram que peixes da Classe Actinopterygi foram bastante frequentes na dieta da *Gymnothorax ocellatus*. Esses resultados indicam que espécies de peixes que habitam recifes de coral e tem seus hábitos noturnos, podem ser grandes alvos da dieta de peixes da família Muraenidae. É bastante provável, porém, que a elevada participação do saramonete na dieta das moréias, no presente caso, seja consequência de predação ocorrida já dentro do aparelho de captura, uma vez que esta espécie de peixe é o principal alvo da pesca com covos, nessa região.

## CONCLUSÕES

Os resultados presentes parecem sugerir que a espécie apresenta atividade reprodutiva bem definida, com desovas ocorrendo durante todo ano, com uma maior intensidade, porém, durante a primavera (outubro – novembro).

Embora o saramonete tenha sido a principal presa encontrada na dieta das moreias examinadas, é bastante provável que essa elevada participação seja consequência de predação ocorrida já dentro do aparelho de captura, uma vez que esta espécie de peixe é o principal alvo da pesca com covos, nessa região.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, G.R. & D.R. ROBERTSON. 1994. Fishes of the tropical eastern pacific. Univ. of Hawaii, Hawaii, EEUU.
- BEHMER, O. A., TOLOSA E. M. C. E NETO A. G. F. 1976. Manual de Técnicas para Histologia Normal e Patológica, EDART (São Paulo Livraria Editora Ltda., Editora da Universidade de São Paulo)., 239p
- BÖHLKE, E. B.; MCCOSKER, J. E. & BÖHLKE, J. E. 1989. Family Muraenidae. In Fishes of the Western North Atlantic (E.B. Böhlke, ed.), p.104-206. Sears Found. Mar. Res.1(9).
- BÖHLKE, J. E. & CHAPLIN, C. C. G. 1993. Fishes of the Bahamas and Adjacent Tropical Waters. 2 ed. University of Texas Press, Austin.
- BROWN-PETERSON, N.J.; WYANSKY, D.M.; SABORIDO-REY, F.; MACEWICZ, B.J.; LOWERRE-BARBIERI, S.K. 2011 A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. *Marine and Coastal Fisheries*, 3: 52-70.
- CARVALHO - FILHO, ALFREDO, 1999. Peixes: costa brasileira, São Paulo, Melro.
- CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. *Multiciência* 4. 2005.

- CUVIER, G. 1829 (Mar.) See ref. at BHL Le Règne Animal, distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Edition 2. v. 2: i-xv + 1-406
- FAO-FIES, 2014. Aquatic Sciences and Fisheries Information System (ASFIS) species list.: Retrieved from <http://www.fao.org/fishery/collection/asfis/en>, April 2014.
- FIGUEIREDO, T.L.; MENEZES, N.A. 1880. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil III. Teleósteo (1). Museu de zoologia- USP.
- FLOETER S.R.; HALPERN, B.S.; FERREIRA, C.E.L. 2006 Effects of fishing and protection on brazilian reef fishes. *Biological Conservation*, 128: 391-402.
- FONTELES-FILHO, A.A. 1989 Recursos Pesqueiros: Biologia e dinâmica populacional. Fortaleza: imprensa oficial do Ceará. 269p.
- FRANCO, L. 1992. Maduración sexual y fecundidad del carite (*Scomberomorus maculatus*) de las costas del estado Falcón, Venezuela. *Zoot. Trop.* 10: 157-169.
- HUNTER, J.R.; LO, N.C.H.; LEONG, R.J.H. 1985 Batch fecundity in multiple spawning fish. In: An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to the northern anchovy, *Engraulis mordax*. National Marine Fisheries Service, NOAA, Califórnia. p.67-77.
- LUCANO-RAMÍREZ, G.; RUIZ-RAMÍREZ, S.; ROJO-VÁZQUEZ, J.A. & GONZÁLEZ-SANSÓN, G. 2008. Reproducción de la morena, *Gymnothorax equatorialis* (Pisces: Muraenidae) e Jalisco y Colima, México, *Rev. Biol. Trop.* Vol. 56 (1): 153-163.
- IBAMA. 2005 Boletim Estatístico da Pesca Marítima do Estado de Pernambuco. MMA - Ministério do Meio Ambiente. CEPENE - Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste. ESTATPESCA. 152p.
- LEÃO, Z.M.A.N.; DOMINGUEZ, J.M.L. 2000 Tropical coast of Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 41(1-6): 112- 122.

- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, New York.
- MCEVOY, L.A. & J. MCEVOY. Multiple spawning in several commercial fishes and its consequences for fisheries management, cultivation and experimentation. *Journal of Fish Biology*, v. 41, p. 125-136, 1992.
- NIKOLSKY, G. 1963. The ecology of fishes. Academic, Londres, Inglaterra.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IVERSON, I. L. K., 1971, Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Calif. Fish. Game, Fish. Bull.*, 152 : 105p.
- RANDALL, J. E. 1996. Caribbean Reef Fishes. 3 ed. T.F.H. Publications, Neptune, New Jersey.
- SANTOS, F. B.; CASTRO, R. M. C. 2003, Biota Neotropica, Activity, habitat utilization, feeding behaviour, and diet of the sand moray *Gymnothorax ocellatus* (Anguilliformes, Muraenidae) in the south western Atlantic Vol.3 (number 1)
- SCHAEFFER, M.B. e ORANGE, C.J. 1956 Studies of the sexual development and spawning of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*katsuwonus pelamis*) in the three areas of the Eastern Pacific Ocean, by examination of gonads. *Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin*. 1(6): 281-302.
- SNEDECOR. G. W & COCHRAN W.G.. 1989. Statistical Methods. Iowa State University Press / AMES. Eighth Edition, 503p.
- VASKE-JR. T., 1992, Idade, crescimento e alimentação da albacora de lage, *Thunnus albacares* (Bonaterre, 1788) (Perciformes: Scombridae) explorada no sul do Brasil. Tese de Mestrado, FURG, Rio Grande, RS, 66p.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996 Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá : EDUEM/SBI. 169p.
- WALLACE, R.A. & K. SELLMAN. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. *American Zoologist*, v. 21, n. 2, p. 325-343, 1981.

## Normas do Boletim do Instituto de Pesca