

## Biologia reprodutiva de *Bagre marinus* (Mitchill, 1815) (Siluriformes: Ariidae) das águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil

Louise Thuane Barreto de Lima<sup>1</sup>, Mônica Rocha Oliveira<sup>2\*</sup>, Marcelo Francisco Nóbrega<sup>3</sup>, Marcelo Moreira de Carvalho<sup>4</sup>, Sathyabama Chellappa<sup>5</sup>, Jorge Eduardo Lins Oliveira<sup>6</sup>

1. Engenheira de Aquicultura (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Mestranda em Oceanografia (Universidade Federal do Maranhão, Brasil).

2. Bióloga (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Doutora em Psicobiologia (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Professora colaboradora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

3. Biólogo (Universidade Presbiteriana Mackenzie). Doutor em Oceanografia (Universidade Federal do Rio Grande). Professor Colaborador da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

4. Engenheiro de Aquicultura e Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil).

5. Bióloga (University of Sri Lanka, Sri Lanka). Doutora em Ciências (University of Glasgow, Escócia). Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

6. Biólogo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Doutor em Biologia Marinha (Université Pierre et Marie Curie, França). Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

\*Autor para correspondência:

**RESUMO.** Os peixes pertencentes à família Ariidae constitui recursos pesqueiros importantes em toda região do Nordeste Brasileiro. Apesar da importância socioeconômica, poucos estudos têm sido publicados sobre os aspectos reprodutivos do bagre-bandeira, *Bagre marinus*. O presente trabalho investigou a biologia reprodutiva de *B. marinus* nas águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. Foram capturados 96 exemplares de *B. marinus*, sendo 53 fêmeas e 43 machos, junto à frota artesanal, entre março de 2013 a maio de 2014, em profundidades que variaram entre 6 a 22m. Os resultados mostraram que o comprimento total para as fêmeas variou de 22,5cm a 55,9cm ( $39,5 \pm 5,9$ ) e o peso total de 53g a 1850g ( $539,1 \pm 319,2$ ), para os machos foi de 29 cm a 54,5cm ( $39,2 \pm 4,9$ ) e 45g a 1583g ( $496,3 \pm 262,2$ ). O coeficiente angular para sexo agrupado ( $b=3,06$ ) indica que a espécie apresenta um crescimento isométrico. A proporção sexual foi de 1M:1,2F, porém não apresentou diferença significativa entre a proporção esperada ( $\chi^2=0,835$ ). O comprimento da primeira maturação ( $L_{50}$ ) para sexos agrupados foi de 39 cm de comprimento total. As fêmeas e os machos apresentaram quatro estádios de desenvolvimento das gônadas. Os dados da análise do IGS (Índice gonadosomático) e dos estádios de maturação das gônadas indicam que o período reprodutivo de *B. marinus* ocorre entre os meses de dezembro a abril, com pico da atividade em março e abril.

**Palavras chave:** *Bagre marinus*, proporção sexual, comprimento da primeira maturação sexual, período reprodutivo.

## Reproductive biology of *Bagre marinus* (Mitchill, 1815) (Siluriformes: Ariidae) from coastal waters of Rio Grande do Norte, Brazil

**ABSTRACT.** Fish belonging to the family Ariidae are important fishery resources throughout the Northeast region of Brazil. Despite the socio-economic importance, few studies have been published on the reproductive aspects of sea catfish, *Bagre marinus*. The present study investigated the reproductive biology of *B. marinus* from the coastal waters of Rio Grande do Norte, Brasil. A total of 96 specimens of *B. marinus* were captured, consisting of 53 females and 43 males, with the help of artisanal fleet, at depths ranging from 6 to 22m during the period of March 2013 through May 2014. The results show that the total length of females varied from 22.5cm to 55.9cm ( $39.5 \pm 5.9$ ) and total weight from 53g to 1850g ( $539.1 \pm 319.2$ ), and for males from 29cm to 54.5cm ( $39.2 \pm 4.9$ ) and 45g to 1583g ( $496.3 \pm 262.2$ ). The angular coefficient for grouped sex ( $b=3.06$ ) indicate that this species show isometric growth. The sex ratio was 1M: 1.2F, but showed no significant difference between the expected proportion ( $\chi^2=0.835$ ). Length at first sexual maturation ( $L_{50}$ ) for grouped sex was 39 cm of total length. Females and males showed four stages of gonad maturation. Values of gonadosomatic index (GSI) and maturation stages of gonads indicate that the reproductive period of *B. marinus* occurs between the months of December to April, with peak activity in March and April.

**Keywords:** *Bagre marinus*; sex ratio; length at first sexual maturation; reproductive period.

### 1. Introdução

Os bagres, popularmente conhecidos por “catfishes” pertencem à super-ordem Ostariophysi, à ordem Siluriformes, compreendendo 35 famílias, 412 gêneros e 2405 espécies (CASTRO et al., 2003). Dentro dessa ordem, a família Ariidae, compreende 14 gêneros e 120 espécies, sendo o maior grupo e ao longo da sua ocorrência têm grande importância comercial (NELSON, 2006). Os peixes da família Ariidae são comuns em regiões tropicais e temperadas do mundo e são abundantes em manguezais e estuários, bem como em águas costeiras dos continentes (MARCENIUK et al., 2012). Essas regiões são consideradas locais de alimentação, reprodução e abrigo para esta espécie (GURGEL et al., 2000). No Brasil os bagres marinhos são representados por oito gêneros e 21 espécies (MENEZES et al., 2003; MARCENIUK, 2005).

A espécie *Bagre marinus* pertence à família Ariidae, ocorre em zonas litorâneas, estuarinas e de água doce em regiões tropicais e subtropicais e formam uma base importante na pesca artesanal (YANEZ-ARANCIDIA; LARA-

DOMINGUEZ, 1988). No nordeste brasileiro, o *Bagre marinus* é uma espécie de peixe capturado comumente pela frota de pesca artesanal em águas rasas (<20 m) próximas às áreas costeiras (BARBIERI et al., 1992). Nos últimos anos, a redução das populações das espécies de maior valor comercial, como por exemplo, serra, *Scomberomorus brasiliensis*, olhete, *Seriola dumerili*, e garajuba, *Carangoides bartholomaei* tem contribuído para o aumento da pesca direta do *B. marinus* (CONAPESCA, 2010).

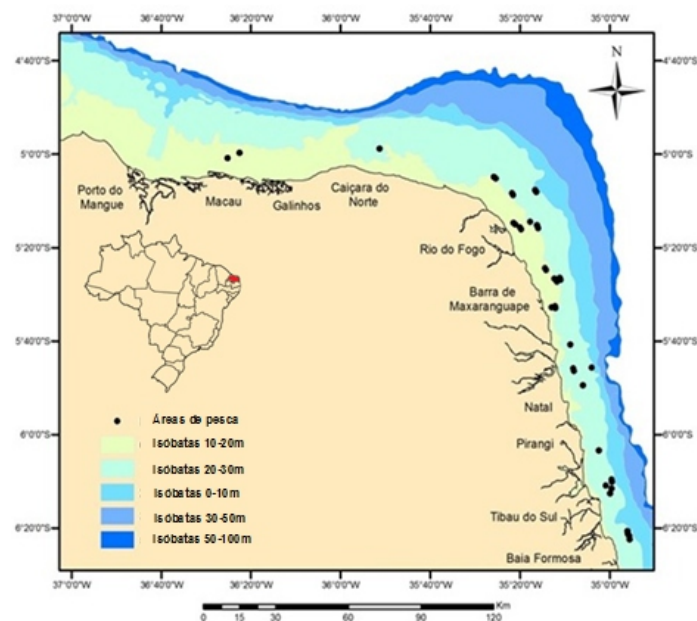
Um estudo sobre aspectos reprodutivos do bagre marinho, *Genidens genidens* foi realizado no sistema lagunar de Jacarepaguá, RJ (BARBIERI et al., 1992). Outros trabalhos foram realizados sobre bagres para verificar a distribuição, reprodução e alimentação de *Cathorops spixii* e *Arius rugispinis* do complexo Mundaú/Manguaba, Maceió/AL (MELO; TEIXEIRA, 1992); biologia reprodutiva de *Sciadeichthys luniscutis*, *G. genidens* e *C. Spixii* na baía de Sepetiba do Sudeste do Brasil (GOMES; ARAÚJO, 2004); biologia reprodutiva de *Hexanematichthys proops* no

litoral ocidental maranhense (CANTANHÊDE et al., 2007); reprodução do bagre *G. genidens* na Foz do Rio Itajaí-Açú, SC (HOSTIM-SILVA et al., 2009); Reprodução de *B. marinus* em Pernambuco, Brasil.

Estes trabalhos contribuíram para o conhecimento dos bagres marinhos. Contudo, ainda há necessidade de estudos específicos sobre a espécie *B. marinus* principalmente no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi investigar a biologia reprodutiva de *B. marinus* nas águas costeiras do Rio Grande do Norte.

## 2. Material e Métodos

As amostras de exemplares de *B. marinus* foram obtidas por meio de pescarias através de embarcações da frota artesanal do Rio Grande do Norte que operam com redes de emalhar de fundo na costa. Os lances foram realizados no período de março de 2013 a maio de 2014 no litoral do Rio Grande do Norte, nas coordenadas que variaram de 4° 52' 4" a 6° 22' 28" de Lat. S e 34° 55' 21" a 36° 57' 11" de Long. W, em profundidades entre 6 a 22 m (Figura 1). Um mapa da área de estudo foi confeccionado no Software ArcGis 10.0 (ESRI. ArcMap 10.0. mostra os pontos onde a espécie foi capturada (Figura 1).



**Figura 1.** Localização geográfica da área de estudo com 26 pontos de coleta dos exemplares da espécie *B. marinus* nas águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. / **Figure 1.** Geographic location of the study area with 26 sampling collection points of *B. marinus* in coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil.

No laboratório, os exemplares foram numerados, pesados em uma balança de precisão e medidos com paquímetro. Para cada exemplar foram registradas as seguintes variáveis: comprimento total (Lt) em cm, aproximação em 0,1 cm; peso corporal (Wt) e peso das gônadas (Wg) em g, com aproximação em 0,01 g. Foram realizadas medições morfométricas e merísticas dos peixes com finalidade de confirmar a taxonomia da espécie em estudo (MARCENIUK, 2005). Os peixes foram dissecados, as gônadas foram retiradas, pesadas (g), identificadas quanto ao sexo e o estágio de desenvolvimento das

gônadas (VAZZOLER, 1996).

Os dados coletados foram analisados para determinar a biologia reprodutiva da espécie, sendo agrupados em períodos bimensais (Março/abril; Maio/Junho; Julho/Agosto; Setembro/Outubro; Novembro/Dezembro; Janeiro/Fevereiro).

### Estrutura em comprimento total e peso corporal

Para cada espécime foi registrado o comprimento total em centímetros (cm) e peso corporal em gramas (g). A estrutura em comprimento e peso foi verificada para ambos os sexos através de distribuições de frequências absolutas utilizando o comprimento total (CT) e o peso total (PT). Os dados foram agrupados em classes de intervalo entre 4 cm para o comprimento total e classes de intervalos de 250 g para o peso total de machos e fêmeas. O teste t, ao nível de 5% de significância, foi realizado para verificar diferença estatística do comprimento total e peso total entre machos e fêmeas.

### Relação peso-comprimento

Os dados pontuais das variáveis biométricas foram lançados em gráficos de dispersão considerando-se o Ct (comprimento total) como variável independente e o Pt (peso total) como variável dependente, considerando-se assim, quando  $b = 3,0$  a espécie pode ter um crescimento isométrico, isto é, o peso aumenta proporcionalmente com o comprimento. No entanto, quando  $b$  é menor que 3,0 o crescimento é alométrico negativo, ou seja, incremento é devido ao peso e quando  $b$  é maior que 3,0 o crescimento é alométrico positivo, com o incremento em comprimento mais acentuado que o peso (GURKAN; TASKAVAK, 2007). O teste "t" (Student) foi utilizado para verificar a hipótese  $b=3$ , com nível de significância de  $(P < 0,05)$ . Uma vez que não houve diferença significativa entre o coeficiente angular de machos e fêmeas de *B. marinus*, a relação peso-comprimento foi estimada para sexos agrupados pela expressão:  $Wt = a.Lt^b$  (LE CREN, 1951) onde Wt corresponde ao peso, Lt ao comprimento, "a" ao fator relacionado com o grau de engorda dos indivíduos e  $b (= \Theta)$ , ao coeficiente de alometria, relacionado com a forma do crescimento dos indivíduos.

### Proporção sexual

A proporção sexual foi dada como M:F, calculada de acordo com a fórmula: número total de machos / número total de fêmeas (VAZZOLER, 1996). O teste  $\chi^2$  foi aplicado com o propósito de testar as possíveis diferenças entre as proporções estabelecidas, ao nível de 5% de significância.

### Comprimento médio da primeira maturação sexual ( $L_{50}$ )

A determinação da primeira maturação sexual da espécie foi realizada pela distribuição da frequência relativa dos indivíduos adultos, seus comprimentos e estádios de maturidade dos machos e fêmeas (MORENO et al., 2005). Um modelo linear generalizado (GLM) foi estabelecido para testar se o comprimento total apresenta diferenças em relação ao estágio de maturação por sexo.

A variável resposta foi o comprimento total e as variáveis explicativas usadas foram o sexo, o estágio de maturação e a interação do sexo \* estágio de maturação. O modelo de distribuição utilizado para variável resposta foi o normal, em função de ligação identidade. O nível de significância foi  $\alpha = 0,05$ .

#### Estádios de desenvolvimento gonadal

A visualização macroscópica durante o processo de maturação das gônadas permite a verificação dos estádios em que estas se encontram, através da observação dos aspectos externos. Foram verificados o tamanho, formato, coloração, presença de vasos sanguíneos, presença de ovócitos visíveis, rigidez, grau de turgidez e a proporção ocupada na cavidade abdominal (VAZZOLER, 1996).

#### Índice gonadossomático (IGS) e Período reprodutivo

O índice gonadossomático (IGS) representa a razão entre o peso da gônada (Wg) e o peso total (Wt) do peixe. Este índice foi calculado de acordo com a fórmula:  $IGS = (Wg/Wt) \times 100$ . Onde, Wg = peso da gônada; Wt = peso total (WOOTTON et al., 1978). O período reprodutivo da espécie foi determinado através da distribuição das frequências relativas (%) de cada fase de maturação das gônadas e da variação da média bimensal do índice gonadossomático (IGS), considerando os sexos separados (VAZZOLER, 1996).

#### Pluviosidade da área de estudo

Os dados de precipitação pluviométrica mensal da área de estudo foram relacionados ao período reprodutivo da espécie em estudo. Portanto, os dados foram obtidos no Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A (EMPARN), Natal, Rio Grande do Norte.

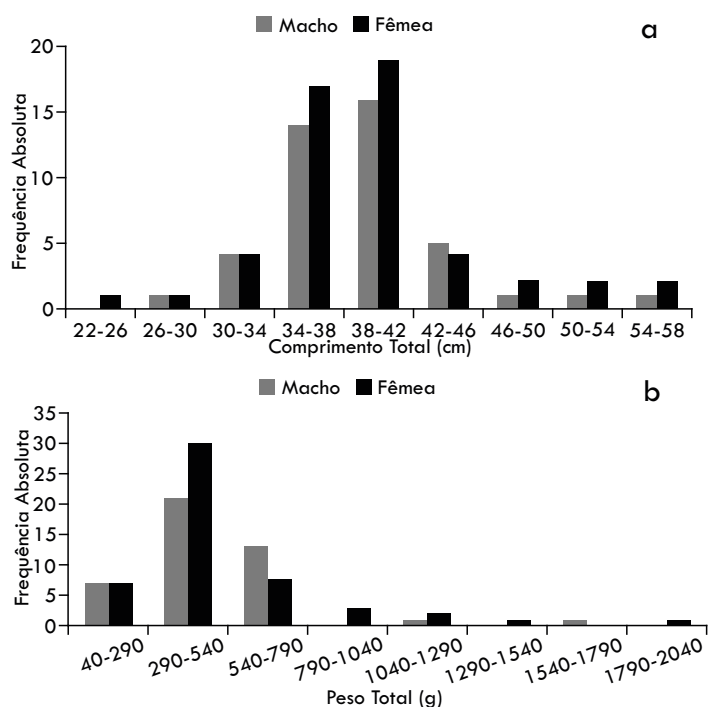
### 3. Resultados

#### Estrutura em comprimento e peso

Foram capturados 96 exemplares, sendo 53 fêmeas e 43 machos. Os exemplares de *B. marinus* apresentaram o comprimento total variando entre 22,5 a 55,9cm ( $39,37 \pm 5,51$  cm). O comprimento total das fêmeas variou entre 22,5e 55,9cm ( $39,5 \pm 5,9$ ) e dos machos 29 e 54,5cm ( $39,2 \pm 4,9$ ). Houve predomínio de machos e fêmeas nas classes entre 34-38 e 38-42 cm (Figura 2a). Não foi observada diferença significativa entre os comprimentos de machos e fêmeas ( $t_{cal} = 0,8206$ ,  $t_{crit} = 1,985$ ,  $gl = 95$ ,  $p > 0,05$ ).

Para o peso total os indivíduos variaram entre 45 a 1850g ( $517,86 \pm 289,97$  g). O peso total das fêmeas variou entre 45 a 1583g ( $496,3 \pm 262,2$ ) e dos machos 53 a 1850g ( $539,1 \pm 319,2$ ). Fêmeas e machos demonstraram predomínio na classe de peso 290-540 g (Figura 2b). Para o peso também não foi observado diferença significativa entre os machos e fêmeas ( $t_{cal} =$

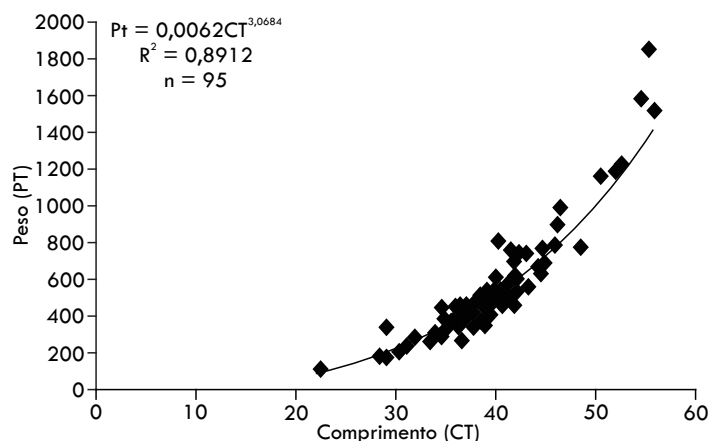
$0,483$ ,  $t_{crit} = 1,985$ ,  $gl = 95$ ,  $p > 0,05$ ). A distribuição por classe de comprimento total e peso total para machos e fêmeas está apresentada na Figura 2b.



**Figura 2.** Distribuição por classe de comprimento total (a) e peso total (b) de machos e fêmeas da espécie *B. marinus* capturados nas águas costeiras do Rio Grande do Norte. / **Figure 2.** Distribution by classes for (a) total length and (b) total weight for male and females of *B. marinus* sampled in coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil.

#### Relação peso-comprimento

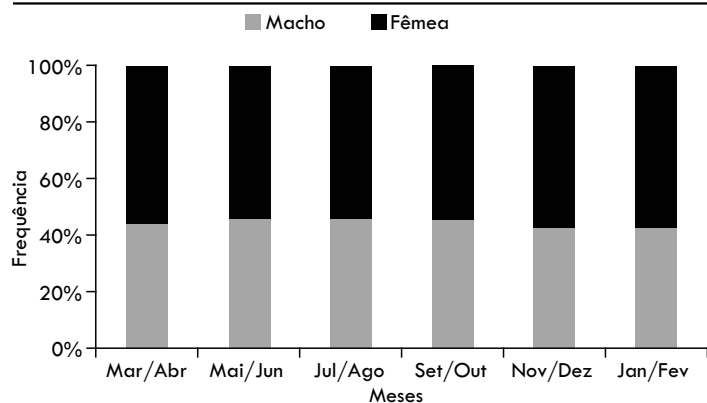
A equação da relação peso e comprimento total foi  $PT = 0,0062CT^{3,0684}$ ,  $r = 0,8912$  (Fig. 3). O coeficiente de alometria, relacionado à forma de crescimento dos indivíduos, não foi estatisticamente diferente de 3 ( $t = 1,40$ ;  $p > 0,05$ ), sendo assim os indivíduos de *B. marinus* apresentou um crescimento isométrico, com valor de b na equação = 3,0684 (Figura 3).



**Figura 3.** Relação peso-comprimento para sexos agrupados de *B. marinus* capturados nas águas costeiras do Rio Grande do Norte. / **Figure 3.** Length-weight relationships for grouped sex of *B. marinus* sampled in coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil.

#### Proporção sexual

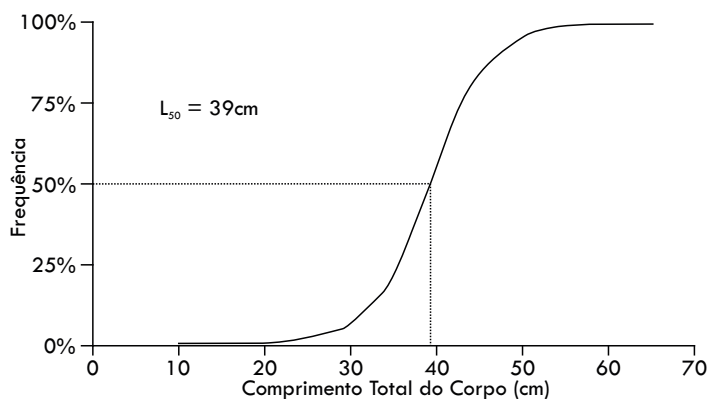
A proporção entre os sexos durante o período estudado foi de 1M:1,2F, porém não difere estatisticamente da proporção sexual esperada (1:1) ( $\chi^2 = 0,835$ ). As distribuições das frequências bimensais de machos e fêmeas de *B. marinus* estão apresentadas na Figura 4 durante o período de estudo.



**Figura 4.** Proporção sexual bimensal de machos e fêmeas da espécie *B. marinus* capturados nas águas costeiras do Rio Grande do Norte. / **Figure 4.** Bimonthly sex ratio for male and female *B. marinus* sampled in coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil.

#### Comprimento médio da primeira maturação sexual ( $L_{50}$ )

Os resultados apresentados pela aplicação do modelo GLM mostra que o intercepto ( $p=0,0001$ ) e o estágio da maturação ( $p=0,003$ ) foram estatisticamente significativos; já os comprimentos em relação ao sexo ( $p=0,984$ ) e a interação entre o sexo e os estágios de maturação não foram estatisticamente significativos ( $p=0,611$ ), evidenciando que a curva da primeira maturação pode ser estabelecida com sexos agrupados. O comprimento da primeira maturação ( $L_{50}$ ) para sexos agrupados foi de 39 cm (Figura 5). O comprimento máximo de exemplares adultos variou de 22,5 a 55,9 ( $40,06 \pm 6,08$  cm) para as fêmeas e de 32 a 54,5 ( $40,95 \pm 5,40$ ) cm para os machos.



**Figura 5.** Percentagem acumulada para *B. marinus* maduros por tamanho de comprimento capturados nas águas costeiras do Rio Grande do Norte. A linha inserida representa o tamanho estimado onde 50% dos exemplares estavam maduros. / **Figure 5.** Cumulative percentage of total length of mature *B. marinus* sampled in the coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil. The inserted line represents the estimated size range where 50% of the fish were mature.

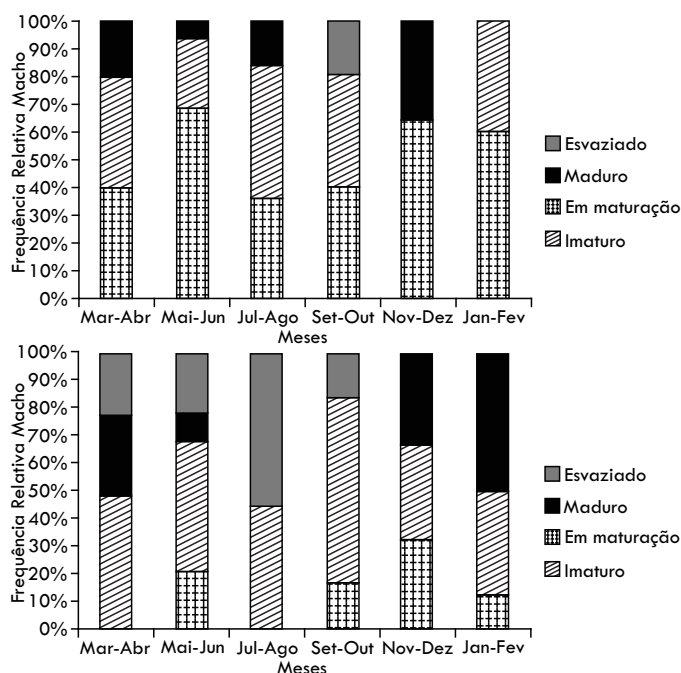
#### Estádios de desenvolvimento das gônadas

A análise macroscópica das gônadas mostra quatro estágios de maturação para ambos os sexos, sendo eles: **Estádio A (imaturado):** Os ovários são muito pequenos e ocupam menos de um terço da cavidade corporal, sendo translúcidos ou de coloração rósea. Os testículos são translúcidos e filamentosos. **Estádio B (Em maturação):** Neste estágio os ovários mantêm o tamanho pequeno, a coloração começa a mudar para vermelho. Contudo, nos ovários em maturação inicial, já é possível à visualização, a nível macroscópico, dos ovócitos em desenvolvimento. Testículos com um maior aumento de volume e com aparência branco leitoso. **Estádio C (Maduro):** Ovários túrgidos, ocupando grande parte da cavidade abdominal,

repletos de ovócitos. Testículos com aumento máximo de volume, túrgidos, leitosos, liberando sêmen ao leve contato. **Estádio D (Esvaziado):** ovários flácidos, coloração amarelo-avermelhada com aspecto hemorrágico, geralmente com ovócitos residuais. Testículos vazios, opacos com aspecto hemorrágico.

Durante o período estudado, aproximadamente 15,03% das fêmeas capturadas foram imaturas; 48,62% em maturação; 13,28% maduras e 23,07% foram esvaziadas. Para os machos no mesmo período foram registrados 53,06% imaturos; 31,02% em maturação; 12,25% maduros e 3,67% esvaziados.

A distribuição da frequência relativa para machos mostra que os imaturos ocorreram durante todo o ano, em maturação também aparece durante todo o ano exceto em novembro e dezembro, os maduros em novembro e dezembro e os esvaziados em setembro/outubro. Para as fêmeas indicou que os imaturos ocorreram em julho/agosto, em maturação estão de julho a outubro, os maduros aparecem de novembro a junho com maior pico em janeiro/fevereiro e os esvaziados em julho/agosto (Figura 6).

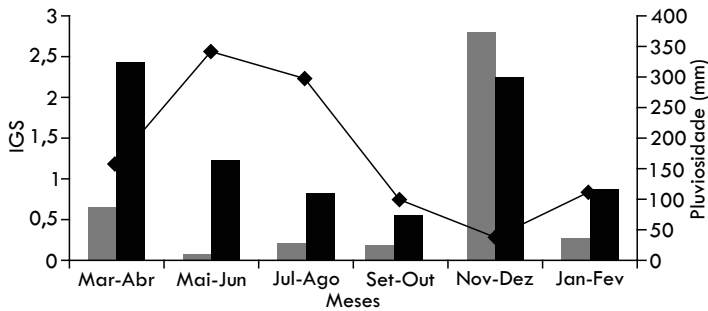


**Figura 6.** Frequência de estágios de maturação bimensal dos machos (a) e fêmeas (b) de *B. marinus* capturados nas águas costeiras do Rio Grande do Norte. / **Figure 6.** Bimonthly frequency of maturation stages for (a) male and (b) females of *B. marinus* sampled in coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil.

#### IGS e período reprodutivo

Os valores médios de IGS de fêmeas variaram de 0,5 a 2,4 ( $1,34 \pm 0,72$ ) e os machos variaram de 0,15 a 2,7 ( $0,67 \pm 1,05$ ). Em todo o ano o IGS das fêmeas foi maior que o dos machos, exceto em novembro/dezembro. A análise da variação bimensal dos valores médios do índice gonadossomático revelou que *B. marinus* apresenta período reprodutivo entre os meses de dezembro a abril, com pronunciado pico da atividade em março e abril.

O período chuvoso estende-se de maio a agosto, quando o IGS apresenta valores mais baixos. Enquanto que nos meses setembro e outubro quando a pluviosidade declina, há um aumento nos meses seguintes nos valores de IGS (Figura 7).



**Figura 7.** Frequência bimensal do índice gonadosomático (IGS) para machos e fêmeas de *B. marinus* relacionando com a pluviosidade./ **Figure 7.** Bimonthly distribution of gonadosomatic index (GSI) for males and females of *B. marinus* in relation to rainfall of Rio Grande do Norte State, Brazil.

#### 4. Discussão

Na população amostrada de *B. marinus* na costa do Rio Grande do Norte mostra predomínio de machos e fêmeas nas classes entre 34-38 e 38-42 cm. Na costa de Pernambuco, os machos da mesma espécie capturados pela pesca artesanal (21-41 cm de comprimento zoológico) apresentaram gônadas maduras, enquanto as fêmeas adultas variaram em comprimento zoológico entre 22.4 a 46.7 cm (PINHEIRO et al., 2006). Porém a composição de uma população em relação às classes de comprimento é uma característica que responde aos fatores ambientais e pode variar de ano para ano (NIKOLSKII, 1969). Os bagres são peixes estuarinos que utilizam o estuário em algum período de sua vida, como zona de criação e alimentação para seus juvenis, tendo como local de desova áreas próximas ao estuário. As espécies *B. bagre* e *B. marinus*, classificados como peixes anádromos, são encontrados durante todo o ano no estuário sob a forma de juvenis, sub-adultos e esporadicamente, como adultos (OLIVEIRA; BENVENUTI, 2006). O predomínio de indivíduos com maior comprimento total no presente estudo pode ter ocorrido pelo fato que as capturas foram realizadas ao longo da plataforma continental.

A população de *B. marinus* neste estudo apresentou o coeficiente de alometria sendo 3,06 que indica isometria, crescendo tanto em comprimento quanto em peso. Para espécie do mesmo gênero *B. bagre* capturado na costa Nordeste do Pará, Brasil, o coeficiente de alometria foi 3.136 indicando crescimento alométrico positivo (FERRAZ; GIARRIZZO, 2015). Os parâmetros da relação peso-comprimento em peixes podem ser influenciados pelas condições ambientais, maturação sexual, sazonalidade, populações e variações entre espécies (FROESE, 2006). Em bagres, os machos crescem mais rapidamente que as fêmeas nos primeiros anos de vida, enquanto que nas fêmeas o desenvolvimento ocorre durante o ciclo reprodutivo (GURGEL, 2004). Para a mesma espécie na costa do Golfo do México não houve diferença significativa entre machos e fêmeas, e foi calculada uma equação da relação peso-comprimento para ambos os sexos com coeficiente de alometria de 3.163 (MENDOZA-CARRANZA; HERNÁNDEZ-FRANYUTTI, 2005).

Na população amostrada de *B. marinus*, a proporção sexual não diferiu estatisticamente da proporção sexual esperada. No entanto, para outra espécie da família Ariidae sendo estudada em uma região estuarina foi

registrado a predominância de fêmeas (FÁVARO et al., 2005). Para os bagres, a manutenção da proporção sexual de 1:1 é provavelmente mais importante para durante o período reprodutivo, uma vez que os machos carregam ovos ou embriões na cavidade oral (região hióide) (CANTANHÊDE et al., 2007). Para a mesma espécie no Golfo do México as fêmeas predominaram durante quase oito meses com porcentagens mais elevadas durante os meses de novembro, janeiro e março (MENDOZA-CARRANZA; HERNÁNDEZ-FRANYUTTI, 2005). A diminuição de machos nesse período pode está relacionada com a migração deles da zona de pesca (MENDOZA-CARRANZA, 2003). Nosso estudo foi realizado nas águas costeiras do Rio Grande do Norte o que pode ter ocorrido à captura de machos e fêmeas da população amostrada sem predomínio de um dos sexos.

Neste estudo o  $L_{50}$  para sexos agrupados foi de 39 cm. Para a mesma espécie no estudo realizado no Golfo do México, o  $L_{50}$  diferindo foi 35.8 cm para fêmeas e 32.8 cm para machos de comprimento zoológico (CABALLERO-CHÁVEZ, 2013). Este pode esta relacionada ao fato dos valores de  $L_{50}$  serem adaptáveis às condições ambientais e disponibilidade de recursos alimentares (VAZZOLER, 1996).

A distribuição bimensal dos estágios sexuais das fêmeas apresentam indivíduos em estágios maduro de dezembro a junho. O estágio esvaziado da fêmea foi observado entre julho e agosto. De acordo com CHAVES (1991), as fêmeas realmente são melhores indicadoras do período reprodutivo. A época reprodutiva das fêmeas da espécie *B. marinus* na costa do Rio Grande do Norte estende-se de novembro a abril, com pico da atividade em março e abril quando a variação de IGS mostrou valores mais elevados. Os meses de novembro e dezembro correspondem a um período de pouca incidência de chuva, apontando que a espécie inicia seu ciclo reprodutivo em baixos índices pluviométricos. A mesma espécie de bagre na costa de Pernambuco, Brasil apresenta o período de desova entre março e maio (PINHEIRO et al., 2006). Para a mesma espécie no Golfo do México a época de reprodução é de abril a outubro (CABALLERO-CHÁVEZ, 2013). Outros estudos revelam que o período reprodutivo amplo parece ser comum para os arídeos (GOMES; ARAÚJO 2004; FÁVARO et al., 2005).

#### 5. Conclusão

A população amostrada de *B. marinus* apresenta a mesma quantidade de machos e fêmeas. A relação peso-comprimento indicou que a espécie apresenta crescimento isométrico. O comprimento da primeira maturação ( $L_{50}$ ) para sexos agrupados foi de 39 cm de comprimento total. As fêmeas e os machos apresentaram quatro estádios de desenvolvimento das gônadas. Os dados da análise do Índice gonadosomático e dos estádios de maturação gonadal indicam que o período reprodutivo de *B. marinus* ocorre entre os meses de dezembro a abril, com um pico da atividade em março e abril. Os resultados do presente estudo fornecem informações detalhadas sobre os aspectos reprodutivos da espécie *B. marinus*, que servem para subsidiar na tomada de medidas de conservação dos estoques pesqueiros dessa espécie na região.

## 6. Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq/) pelo suporte financeiro durante a pesquisa.

## 7. Referências Bibliográficas

- BARBIERI, G.; SANTOS, R. P.; ANDREATA, J. V. Reproductive biology of the marine catfish, *Genidens genidens* (Siluriformes, Ariidae), in the Jacarepaguá Lagoon system, Rio de Janeiro, Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 35, p. 23-35, 1992.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V.; ZAMORA, J.A.; JIMÉNEZ-MORALES, O. **Caracterización de la pesquería ribereña de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) y bandera (*Bagre marinus*) en el sur de Campeche**. Informe de Investigación (Documento interno). Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Instituto Nacional de la Pesca. 96p, 2003.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V. Madurez y reproducción de bagre bandera *Bagre marinus* en el sudeste de Campeche. **Ciencia Pesquera**, v. 21, n. 2, p. 13-19. 2013.
- CANTANHÊDE, G.; ANTONIO C. L. C.; ÉDER A. G. Biologia reprodutiva de *Hexanematichthys proops* (Siluriformes, Ariidae) no litoral ocidental maranhense. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 97, n.4, p. 498- 504, 2007.
- CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; FERREIRA, K. M.; RIBEIRO, A. C.; BENINE, R. C.; DARDIS, G. Z. P.; MELO, A. L. A.; STOPIGLIA, R.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F. Z.; LIMA3, F. C. T. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 1, p. 1-14, 2003.
- CHAVES, P. T. C. Testículos: estrutura e dinâmica de maturação. In: CHAVES, P. T. C. ed. **Histologia de peixes – I Semana sobre histologia de peixes da FCAV/JUNESP. Jaboticabal, FUNEP.** p.47-54, 1991.
- CONAPESCA. **Anuário estadístico de acuicultura y pesca 2008**. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, México, 207p, 2010.
- FÁVARO, L. F.; FREHSE, F.A.; OLIVEIRA, R. N.; JÚNIOR, R. S. Reprodução do bagre amarelo, *Cathorops spixii* (Siluriformes, Ariidae), da Baía de Pinheiros, região estuarina do litoral do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n. 4, p. 1022-1029,2005.
- FERRAZ, D.; GIARRIZZO, T. Weight-length and Length-length relationships for 37 demersal fish species from the Marapanim River, northeastern coast of Pará State, Brazil. **Biota Amazônica**, v. 5, n. 3, p. 78-82, 2015.
- FROESE, R. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. **Journal Applied Ichthyology**, v. 22, p. 241-253, 2006.
- GOMES, I.D.; ARAÚJO, F.G. Reproductive biology of two marine catfishes (Siluriformes, Ariidae) in the Sepetiba bay, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 52, n. 1, p. 143-156, 2004.
- GURGEL, H. C. B.; ALBURQUEQUE, C. Q.; SOUZA, D. S. L.; BARBIERI, G. Aspectos da biologia pesqueira em fêmeas de *Cathorops spixii* do estuário do rio Potengi, Natal/RN, com ênfase nos índices biométricos. **Acta Scientiarum**, v.22, n. 2, p. 503-505, 2000.
- GURGEL, H. C. B.; MENDONÇA, V. A. Estrutura populacional de *Astyanax bimaculatus vittatus* (Castelnau, 1855) (Characidae, Tetraodonopterinidae) do Rio Ceará Mirim, Poço Branco, RN. **Revista Ceres**, v.48, n. 276, p.159-168, 2001.
- GURGEL, H.C.B. Populational structure and breeding season of *Astyanax fasciatus* Cuvier (Characidae, Tetraodonopterinidae) from Ceará Mirim River, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 131-135,2004.
- GURKAN, S.; TASKAVAK, E. Length-Weight Relationships for Syngnathid Fishes of the Aegean Sea, Turkey. **Belgian Journal of Zoology**, v. 137, n. 2, p. 219-222, 2007.
- HOSTIM-SILVA, M.; VERANI, J. R.; BRANCO, J. O. LEITE, J. R. **Reprodução do bagre *Genidens genidens* (Siluriformes, Ariidae) na Foz do Rio Itajaí-Açú, SC.**, 227-248p. In: Joaquim Olinto Branco; Maria José Lunardon-Branco & Valéria Regina Bellotto (Org.). Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas. Editora UNIVALI, Itajaí, SC., 312p, 2009.
- LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight and condition. **Journal of Animal Ecology**, v. 20, p. 201-219, 1951.
- MARCENIUK, A. P. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. **Boletim Instituto de Pesca**, v.31, n.2, p. 89-101,2005.
- MARCENIUK, A. P.; MENEZES, N. A.; BRITTO, M. R. Phylogenetic analysis of the family Ariidae (Ostariophysii: Siluriformes), with a hypothesis on the monophyly and relationships of the genera. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 165, p. 534-669, 2012.
- MELO, S. C.; TEIXEIRA, R. L. Distribuição, reprodução e alimentação de *Cathorops spixii* e *Arius rugispinis* (Pisces: Ariidae) do complexo Mundaú/Manguaba, Maceió-AL. **Brazilian Journal of Biology**, v. 52. n. 1, p. 169-180, 1992.
- MENDOZA-CARRANZA, M. The feeding habits of gafftopsail catfish *Bagre marinus* (Ariidae) in Paraíso Coast, Tabasco, México. **Hidrobiológica**, v. 13, p. 113-126, 2003.
- MENDOZA-CARRANZA, M.; HERNÁNDEZ-FRANYUTTI, A. Annual reproductive cycle of gafftopsail catfish, *Bagre marinus* (Ariidae) in a tropical coastal environment in the Gulf of Mexico. **Hidrobiológica**, v. 15, n. 3, p. 275-282, 2005.
- MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003.
- MORENO, T., CASTRO, J. J., SOCORRO, J. Reproductive biology of the sand smelt *Atherina presbyter* Cuvier, 1829 (Pisces:Atherinidae) in the central-east Atlantic. **Fisheries Research**, v. 72, p. 121-131, 2005.
- NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 4ª edição. New York: John Wiley & Sons. 601p. 2006.
- NIKOLSKI, G.V. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh, Oliver and Boyd, 352p, 1969.
- PINHEIRO, P.; BROADHURST, M. K.; HAZIN, F. H. V.; BEZERRA, T.; HAMILTON, S. Reproduction in *Bagre marinus* (Ariidae) off Pernambuco, northeastern Brazil. **Journal Applied Ichthyology**, v. 22, n. 3, p. 189-192. 2006.
- OLIVEIRA, A. F.; BEMVENUTI, M. A. O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da lagoa dos patos, RS, informações para ensino fundamental e médio. **Cadernos de ecologia aquática**. v. 1, n. 2, p. 26-29, 2006.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da Reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá: EDUEM. p. 169, 1996.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; LARA-DOMÍNGUEZ, A. L.; ROJAS-GALAVIZ, J. L.; SÁNCHEZ-GIL, P.; DAY JR., J. W.; MADDEN, C. J. Seasonal biomass and diversity of estuarine fishes coupled with tropical habitat heterogeneity (southern Gulf of Mexico). **Journal of Fish Biology**, v. 33, p. 191-200, 1988.
- WOOTTON, R. J.; EVANS, G. W.; MILLS, L. A. Annual cycle in female three-spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.) from an upland and lowland population. **Journal of Fish Biology**, v. 12, p. 331-343, 1978.