



Mobile access

## ARTIGO

Submetido 30 jul. 2022

Aceito 15 ago. 2022

Publicado 13 nov. 2022

Autor Correspondente

A.R.R Araújo  
anarosaaraujo@gmail.com

ISSN 2357-8068 URL  
actapesca.news.com

DOI DA REVISTA  
10.46732/actafish

Indexadores/Diretórios

Sumários  
www.sumarios.org



Diadorim  
Diadorim.ibict.br

Latindex  
www.latindex.org

## OPEN ACCESS

# ASPECTOS POPULACIONAIS DO ARATU *Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) NOS MANGUEZAIS DO RIO REAL, INDIAROBA, ESTADO DE SERGIPE, BRASIL

## Population characteristics of mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Decapoda, Grapsidae) in the mangroves of Real River, Indiaroba, Sergipe State, Brazil

Rita de Cassia Vasconcelos Santos, Ananda M. Silva Teles, Lucas Santana Mota, Mateus L. Rosa Bosse, Michelly Mendonça Barreto, José Milton Barbosa  & Ana Rosa da Rocha Araújo 

Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe

## RESUMO

A pesca do aratu *Goniopsis cruentata* é intensa, causando constantes mudanças na estrutura das populações. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo apresentar informações sobre a estrutura populacional de aratu. A captura da espécie foi realizada por pescadoras profissionais utilizando uma vara com linha e isca sendo capturados indivíduos de todos os tamanhos e não somente aqueles que seriam alvos de comercialização. Os resultados indicaram que machos e fêmeas não apresentam diferença na média de largura de carapaça. Na comparação dos pesos médios os machos foram mais pesados do que as fêmeas. Dentre as 448 fêmeas capturadas 88% eram fêmeas ovígeras com tendência de queda entre fevereiro e abril e em seguida crescimento. A proporção entre machos e fêmeas considerando a frequência de classes de largura de carapaça indicou predominância de fêmeas nas classes entre 3,2 a 4,3 cm e de machos nas menores e maiores classes. A relação peso total/largura de carapaça para machos foi  $PT = 0,2675 * LC^{3,475}$ , apresentando crescimento alométrico positivo, e fêmeas  $PT = 0,8863 * LC^{2,5775}$ , apresentando crescimento alométrico negativo. O fator de condição das fêmeas foi superior (aproximadamente 1,5 vezes) ao dos machos. A coleta de dados ocorreu entre fevereiro e abril. É importante continuar com os estudos.

**Palavras-chave:** *Goniopsis cruentata*, fases da lua, estrutura populacional.

## ABSTRACT

Mangrove crab *Goniopsis cruentata* purple mangrove crab *Goniopsis cruentata* catching is intensive and has a great impact on the population structure. The present study aimed to present information on the population structure of aratu. The catching was carried out by a professional fisherwoman using a fishing rod with a line and bait, capturing specimens of all sizes –not only those that could be sold. The results indicated that males and females showed no difference in carapace width. Comparing average weights, males were heavier than females. Among the 448 captured females, 88% were ovigera females with a tendency to decrease between February and April and then increase. The dimension of males and females regarding carapace width indicated a predominance of females in the range between 3.2 and 4.3 cm and of males in the smallest and largest ranges. The total weight/carapace width ratio for males was  $PT = 0.2675 * LC^{3.475}$ , showing positive allometric growth, and for females  $PT = 0.8863 * LC^{2.5775}$ , showing negative ALLOMETRIC growth. The condition factor of females was higher (approximately 1.5 times) than that of males. Data collection took place in a short period, further research is therefore required.

**Keywords:** *Goniopsis cruentata*, participatory appraisal, vacuum packaging, fisherwomen.

## INTRODUÇÃO

O ecossistema de manguezal é parte dos estuários, encontrado em áreas costeiras tropicais e subtropicais reconhecido como uma zona de transição entre a terra firme e o ambiente marinho, que variam em forma de crescimento, padrões de distribuição de espécies e estrutura de povoamento (Schaeffer-Novelli, 1990). Grande parte da pesca artesanal brasileira está baseada em espécies estuarinas e de manguezal ou que passam parte significativa de seu ciclo de vida nos manguezais. Segundo Lacerda (2002). Dentre essas espécies, encontram-se os decápodes *Goniopsis cruentata*, *Ucides cordatus*, *Callinectes danae* e *Cardisoma guanhumi*, além de espécies de moluscos bivalves, como *Mytella guyanensis*, *Macoma constricta*, *Anomalocardia brasiliana* e *Crassostraea rhizophorae*.

O aratu *Goniopsis cruentata* pertence a família Grapsidae e corre nos manguezais do Atlântico Ocidental, incluindo o arquipélago de Fernando de Noronha e o Atol das Rocas, e Atlântico Oriental (Melo, 1996). Ao longo da costa nordeste do Brasil, tem diferentes denominações, tais como: aratu, aratu-do-mangue, aratu-vermelho, aratu-vermelho-e-preto, carapinha, bonitinho, anhangá, inajá, maria-mulata, siri-gato. É um caranguejo semiterrestre e ágil, capaz de se deslocar rapidamente entre as raízes e os troncos das árvores do manguezal (Santos et al, 2013). Sua pesca ocorre em todo Nordeste, mas só é estimada para os estados, Pernambuco, Sergipe e Bahia. Em Sergipe a produção total foi estimada em 149 toneladas em 2014, com os municípios de Santa Luzia do Itanhy e Indiaroba apresentando maior volume de captura (Araújo et al, 2016).

O aratu é capturado durante a maré baixa, no período diurno, com o uso de vara e linha em cuja extremidade é amarrada uma isca, geralmente de origem animal. Para atrair o animal as pescadoras utilizam estímulos sonoros: assobiando ou batendo em alguma coisa que esteja ao seu alcance (lata, plástico ou galhos de mangue) (Santos et al, 2013, Araújo et al, 2021). As pescadoras alegaram que quando emitem sons, os aratus ficam paralisados, de acordo com Maciel & Alves (2009), a existência da função auditiva nos aratus é aceita pelas pescadoras, porém, os autores salientam que não há registro disponível de resultados publicados sobre a capacidade auditiva deste crustáceo. No período noturno ocorrem pescarias com utilização de fonte luminosa direcionada para o animal que, diante da luz, permanece imóvel tornando a captura mais fácil e rápida (Araújo et al, 2021).

A pesca de aratus é intensa causando alterações na estrutura das populações, afetada principalmente pelas taxas de migrações, natalidade/mortalidade, interações bióticas e abióticas e pelo esforço de pesca. A estrutura populacional de caranguejos de mangue é analisada principalmente pela distribuição dos indivíduos por classe de tamanho, proporção corporal entre sexos e entre estágios de vida (Sparre & Venema, 1997).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo apresentar informações sobre a estrutura populacional de aratu capturado no manguezal do estuário do rio Real, no entorno da Comunidade Preguiça, município de Indiaroba, estado de Sergipe.

## MATERIAL E MÉTODOS

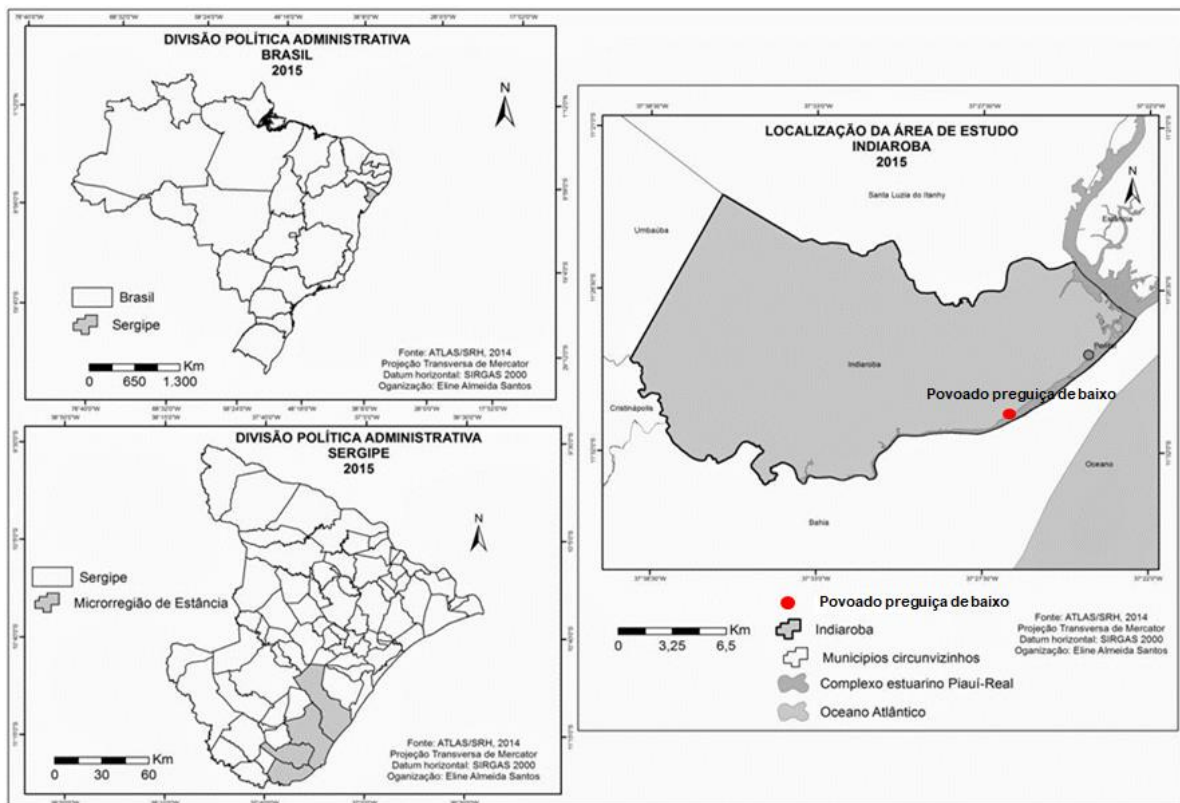
### ÁREA DE ESTUDO

O estudo ocorreu em uma área de manguezal do rio Real, especificamente, com pescadoras do Povoado Preguiça (11,45936° S, 37,44529° O) no período de fevereiro a abril de 2022. O Povoado Preguiça é dividido em Preguiça de Baixo e Preguiça de Cima com uma população total de 265 habitantes (Emdagro, 2016) e está localizado no município de Indiaroba, litoral sul do estado de Sergipe; limitando-se a norte com os municípios de Santa Luzia do Itanhy e Estância, a oeste com Umbaúba e Cristinápolis e a sul com o Estado da Bahia, do qual é separado pelo rio Real (Figura 1).

### COLETA DE DADOS

As coletas do aratu foram realizadas quinzenalmente, no manguezal do estuário do rio Real e desembarcadas no Povoado da Preguiça, município de Indiaroba, no período da lua nova e lua cheia, entre fevereiro e maio de 2022. Ocorreram durante a baixa-mar, com auxílio de pescadoras profissionais que utilizaram uma vara com linha e isca, sendo capturados indivíduos de todos os tamanhos e não apenas aqueles que seriam alvo do processamento para a comercialização.

Ao término de cada coleta, as amostras foram transportadas para o Laboratório, acondicionadas em um cooler com gelo.



**Figura 1.** Localização da comunidade Preguiça, Indiaroba, estado de Sergipe (Fonte: adaptado de Atlas/SRH, 2014).

## ANÁLISES NO LABORATÓRIO

No laboratório foi feita a sexagem macroscópica pela anatomia do apêndice do abdômen para cada indivíduo coletado. Em seguida foi realizada a biometria da largura de carapaça (LC) obtida pela distância entre os espinhos ântero-laterais, comprimento da carapaça (CC) aferida sobre o dorso do corpo, a partir da margem anterior da fronte até a margem posterior da carapaça, e o peso total (PT). As medições foram efetuadas com o auxílio de um paquímetro e o peso utilizando uma balança digital eletrônica.

Para a análise da estrutura populacional, os animais foram distribuídos em classes de largura da carapaça (LC). Para cada amostra quinzenal, a LC foi analisada quanto à sua tendência central, através da média e da sua dispersão e do desvio padrão para sexos separados (Santos et. al. 2013). O tamanho médio dos indivíduos coletados no estudo foi analisado utilizando-se o teste t-student ao nível de 5% de significância.

A relação peso total-largura de carapaça (PT-LC) foi estimada utilizando a equação  $PT = aLC^b$ , onde o expoente "b" representa a taxa de crescimento (coeficiente angular), constante associada ao tipo de crescimento em peso dos animais, e o parâmetro "a" o coeficiente linear indicando o grau de engorda ou fator de condição (Hartnoll, 1982).

A constante "b" da função potência pode fornecer informação sobre o crescimento de uma dimensão corpórea em relação à outra, podendo ser isométrico (crescimento proporcional) ou alométrico (crescimento desigual) (Hartnoll, 1982). O tipo de crescimento no presente trabalho foi, portanto, estabelecido a partir do valor de "b", podendo ser isométrico ( $b=1$ ), alométrico positivo ( $b>1$ ) ou alométrico negativo ( $b<1$ ). Somente no caso da relação  $PT \times LC$  os valores de isometria ocorrem quando  $b=3$  e alométricos com  $b>3$  (positiva) e  $b<3$  (negativa).

A proporção entre os sexos foi analisada por classe de largura de carapaça quinzenalmente e para o período total através do teste  $X^2$  (Qui-quadrado), com  $\alpha = 0,05$  e  $gl=1$ , para testar se há homogeneidade das amostras. As frequências relativas do número de machos e de fêmeas foram lançadas em um gráfico em função das classes de largura de carapaça, onde foi possível observar a variação das classes de largura de carapaça da proporção entre os sexos na população estudada.

O fator de condição relativo calculado pela fórmula  $FCrel = W/L^b$ , foi aplicado para cada período (lua cheia-lua nova) e comparada entre as medidas corporais, larguras de carapaça e peso, através do teste de t de Student ( $\alpha = 0,05$ ), desta forma, para cada período encontrou-se valores de  $FCrel$ , e b separadamente.

Foi registrado de forma macroscópica a condição da fêmea se ovígera (portando ovos aderidos às cerdas dos pleópodos) ou não ovígera (sem a presença de ovos no abdômem). A caracterização dos estádios de desenvolvimento gonadal das fêmeas foi feita a olho nú, usando como indicadores a coloração das gônadas, seguindo a metodologia proposta por Souza (2006). Dessa forma, considerou-se, dois estágios de desenvolvimento reprodutivo para as fêmeas:

1) Imaturo - a fêmea com abdômen triangular ou parcialmente arredondado onde a porção mais larga não atinge a coxa dos pereiópodos; gônadas apresentam-se no estágio de pré-vitelogênese;

2) Maduro - fêmeas com abdômen arredondado sendo que a porção mais larga atinge a coxa dos pereiópodos; gônadas podem se apresentar em diferentes estágios de desenvolvimento (pré-vitelogênese; vitelogênese inicial; vitelogênese avançada ou maduro e desovado).

Na caracterização do estágio maduro, foi utilizada a descrição proposta por Souza (2006), a saber:

I - Pré-vitelogênese - ovários pouco desenvolvidos, com lobos flácidos, com coloração esbranquiçada ou amarela clara e sem a presença de ovos;

II - Vitelogênese inicial - o ovário de coloração alaranjada, com lobos achatados dorso-ventralmente;

III - Vitelogênese final ou Maduro: apresentam coloração marrom escura; e

IV - Desovado: as gônadas estão flácidas, com coloração que varia do branco a amarelo claro, característico de fêmeas desovadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados no total 953 exemplares, dos quais 505 eram machos (53%) e 448 fêmeas (47%). O tamanho dos aratus variou de 2,0 a 5,0 cm de largura de carapaça (LC), com média de  $3,6 \pm 0,4$ . Os machos variaram de 2,0 a 5,0 cm de largura de carapaça (LC), com média de  $3,6 \pm 0,5$ , enquanto as fêmeas apresentaram variação de 2,4 a 4,4 cm de largura de carapaça (LC), média de  $3,6 \pm 0,4$ .

No estuário do rio Real a média da largura de carapaça (LC) de machos e fêmeas não apresentou diferença estatisticamente significativa, ou seja, machos e fêmeas tinham a mesma média de largura de carapaça:

( $\alpha = 0,05$ ,  $t_{cal} = 1,15$  e  $t_{0,005(2)953} = 1,96$ ).

O peso dos machos variou de 8,5 a 63,7 gramas, com média $\pm$ dp de  $30,8 \pm 12,0$  e o das fêmeas de 12,2 a 41,6 gramas, média $\pm$ dp de  $25,6 \pm 5,7$ . Na comparação dos pesos médios de machos e fêmeas foram observadas diferenças significativas, os machos mais pesados do que as fêmeas ( $\alpha = 0,05$ ,  $t_{cal} = -4,1$  e  $t_{0,005(2)954} = 1,97$ ), o que é esperado para a espécie (Botelho et al., 2004). Os resultados indicaram que aratus apresentam taxa de crescimento diferenciada entre os sexos.

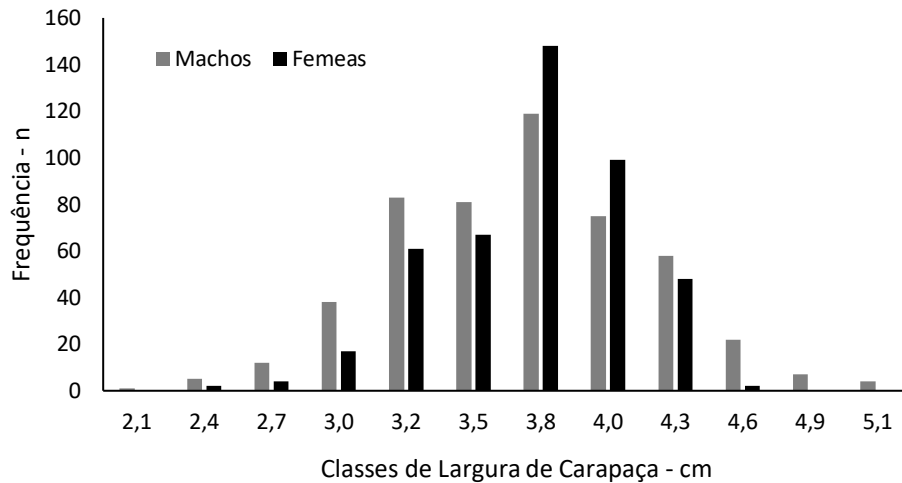
Os machos direcionam a energia para o aumento do corpo, o que permite o acesso a cópula e maior probabilidade de deixar descendentes, conforme seu esforço reprodutivo. Também pode estar relacionado ao aceno das quelas como comportamento de cortejo na espécie, como observado por Hartnoll (1969).

Por outro lado, as fêmeas investem uma parcela maior de energia no desenvolvimento das gônadas e na produção de ovos (Kotiaho & Simmons, 2003), levando a uma taxa de crescimento diferencial entre ambos os sexos (Wenner, 1972; Díaz & Conde, 1989). Indivíduos que investem mais energia na reprodução podem ter menos energia para investir em seu crescimento somático (Ferkau & Fischer, 2006). O que explica o fato das fêmeas apresentarem crescimento inferior ao dos machos.

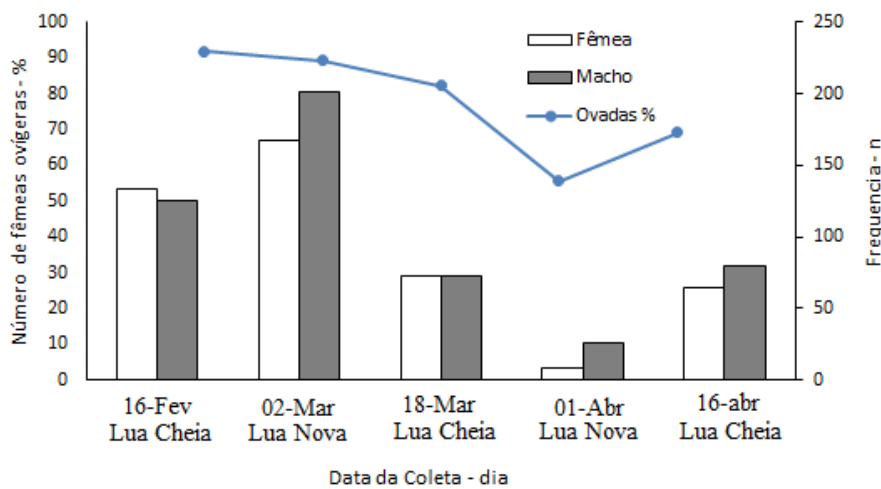
A representação gráfica da distribuição de frequência evidenciou uma distribuição unimodal dos indivíduos amostrados, em ambos os sexos, com amplitude de classes de 2,0 a 5,0 cm (Figura 2), sendo a classe 3,8 cm para fêmeas e machos. Nas maiores classes de largura de carapaça (4,9 e 5,1 cm) apareceram somente machos.

As fêmeas de crustáceos comumente apresentam crescimento mais lento após a maturidade sexual, pois direcionam o recurso energético para a formação dos ovos (Passano, 1960; Hartnoll, 1985; Diaz; Conde, 1989; Lopes Greco et al., 2000). Cobo (1995) afirma que tal dinâmica reprodutiva contribui para que os machos de algumas espécies, inclusive o aratu, apresentem maior tamanho do cefalotórax.

Dentre as 448 fêmeas capturadas no manguezal estudado, 88% eram fêmeas ovígeras sendo que houve uma tendência de diminuição entre fevereiro e abril e em seguida, crescimento (Figura 3). Esse resultado pode estar associado a eclise dos indivíduos. Moura & Coelho (2004), sugerem que o predomínio de indivíduos de *G. cruentata* com gônadas maduras ocorre com maior frequência de fêmeas ovígeras durante a lua nova e a menor na lua cheia, indicando uma provável liberação larval na fase de lua cheia, o que não foi observado nesse estudo nesse estudo.



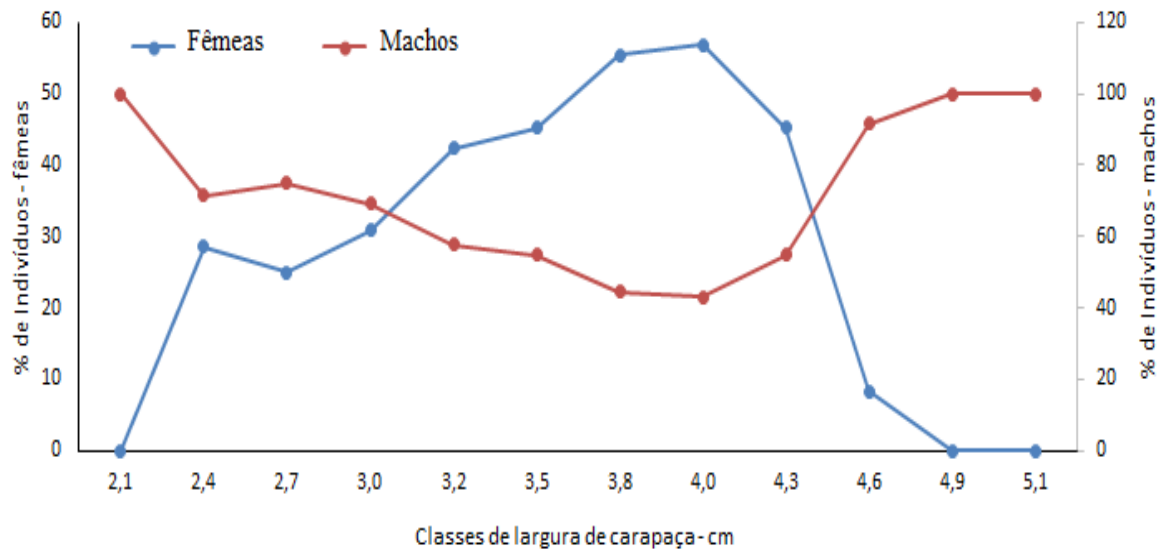
**Figura 2.** Distribuição de frequência de machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata* no rio Real, comunidade Preguiça, Indiaroba, estado de Sergipe.



**Figura 3.** Porcentagem de fêmeas ovíferas por fase de lua e mês de *Goniopsis cruentata*, no rio Real, comunidade Preguiça, Indiaroba, estado de Sergipe.

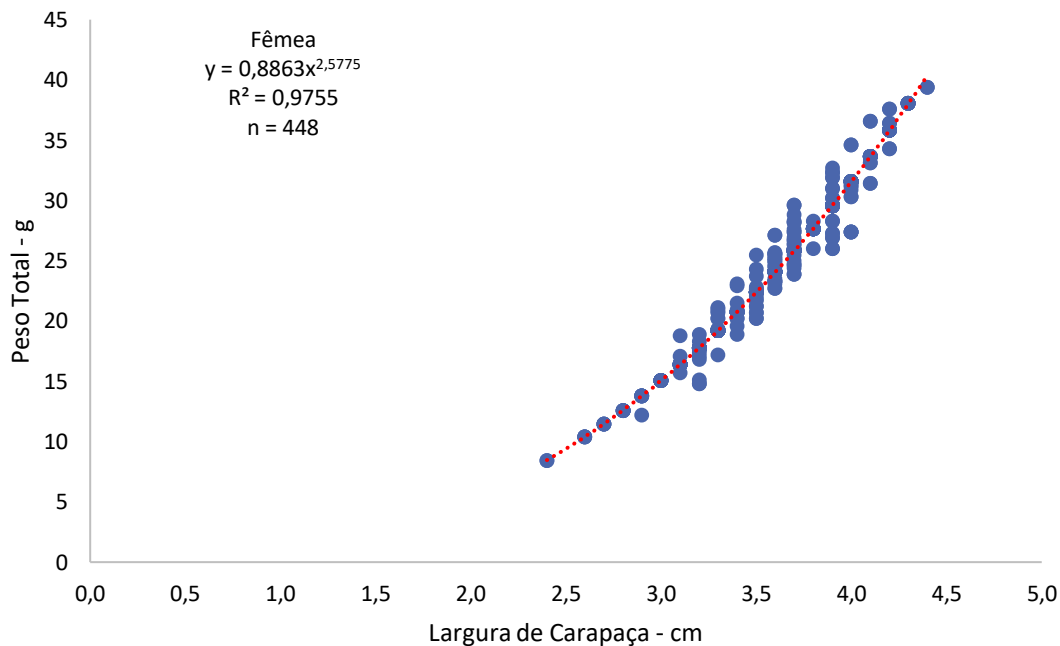
Durante as coletas realizadas nesse estudo foram registradas fêmeas ovíferas indicando que nessa espécie a desova é contínua e a menor fêmea ovífera amostrada apresentou 2,4 cm LC. Sastry (1983), definiu dois tipos de padrão reprodutivo entre os crustáceos, contínua e descontínua. Mais recentemente, uma nova classificação que definiu três tipos (Pinheiro & Fransozo, 2002). Deste modo: a) reprodução contínua, seria aquela cujo número de fêmeas ovíferas e/ou de fêmeas com gônadas maduras estariam presentes ao longo de todo o ano, com frequência mensal similar; b) reprodução sazonal-contínua seria aquela cujo número de fêmeas ovíferas estariam sendo registradas durante todo o ano, mas com uma frequência mensal variando com períodos de alta atividade reprodutiva; e, c) reprodução sazonal seria aquela cuja presença de fêmeas ovíferas e/ou de gônadas maduras estariam restritas a um determinado período ou estação do ano. De acordo com a classificação de Pinheiro & Fransozo (2002), o resultado encontrado para *G. cruentata* nesse estudo demonstra que a reprodução pode ser do tipo contínua para o manguezal de do Rio Real. Outros estudo confirmam que a reprodução contínua é comum em braquiúros tropicais e subtropicais, desde que as condições ambientais estejam favoráveis para alimentação, desenvolvimento gonadal e liberação larval. Todavia, esse padrão pode mudar de uma espécie para outra ou de uma população para outra (Costa & Negreiros-Fransozo, 1998 e Reigada & Negreiros-Fransozo, 2000).

A proporção entre machos e fêmeas considerando a frequência de classes de largura de carapaça (cm) indicou predominância de abundância de fêmeas nas classes entre 3,2 a 4,3 cm e de machos nas menores e maiores classes ( $\chi^2 = 3,29$ ;  $p < 0,05$ ) (Figura 4), resultado que corrobora com os encontrados para o estuário do rio Piauí/Real (Araújo et al., 2021).

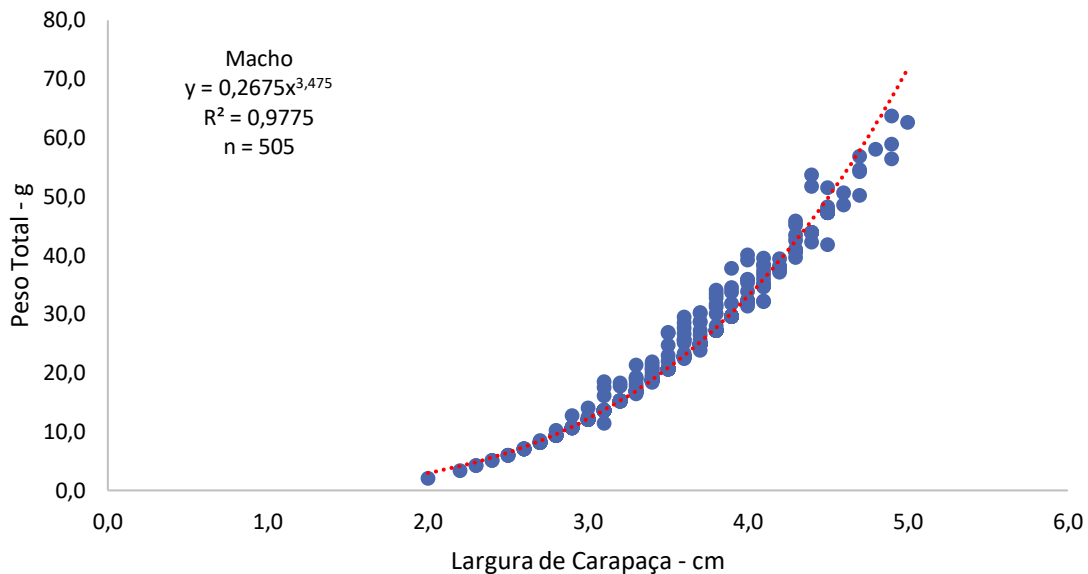


**Figura 4.** Proporção de machos e fêmeas, por classes de largura de carapaça (cm) de *Goniopsis cruentata*, no rio Real, comunidade Preguiça, Indiaroba, estado de Sergipe.

As equações das relações peso total/largura de carapaça (PT/LC) foram estimadas separadamente para machos e fêmeas do aratu. Os machos tiveram a relação peso total/largura de carapaça expressa pela equação  $PT = 0,2675 * LC^{3,475}$  ( $R^2 = 0,95$ ;  $n = 505$ ), apresentando crescimento em peso do tipo alométrico positivo ( $b = 3,47$ ). As fêmeas apresentaram  $PT = 0,8863 * LC^{2,5775}$  ( $R^2 = 0,97$ ;  $n = 448$ ), apresentando tendência de crescimento alométrico negativo ( $b = 2,57$ ) (Figuras 5 e 6).



**Figura 5.** Relação peso total x largura de carapaça de *Goniopsis cruentata*, para fêmeas, no rio Real, comunidade Preguiça, Indiaroba, estado de Sergipe.



**Figura 6.** Relação peso x largura de carapaça de *Goniopsis cruentata*, para machos, no rio Real, comunidade Preguiça, Indiaroba, estado de Sergipe.

A constante  $b$  (coeficiente angular) de aumento de peso foi maior nos machos, o que é comumente observado entre os crustáceos (Kowalczuk & Masunari, 2000; Branco & Fracasso, 2004; Myiasaka et al., 2007; Mohapatra et al., 2010; Lira et al., 2012). Essa diferença pode ser resultado de dieta diferenciada e maior índice de alimentação; além disso, a glândula androgênica melhora o peso dos caranguejos após a maturidade, levando a maiores valores de  $b$  nos machos (Bliss, 1968; Pinheiro & Fiscarelli, 2009). Um maior valor de  $b$  também pode ser explicado pelo fato de os machos serem maiores e o peso estar positivamente correlacionado com o tamanho, o que ocorreu com os indivíduos analisados nesse trabalho (Lira et al., 2012).

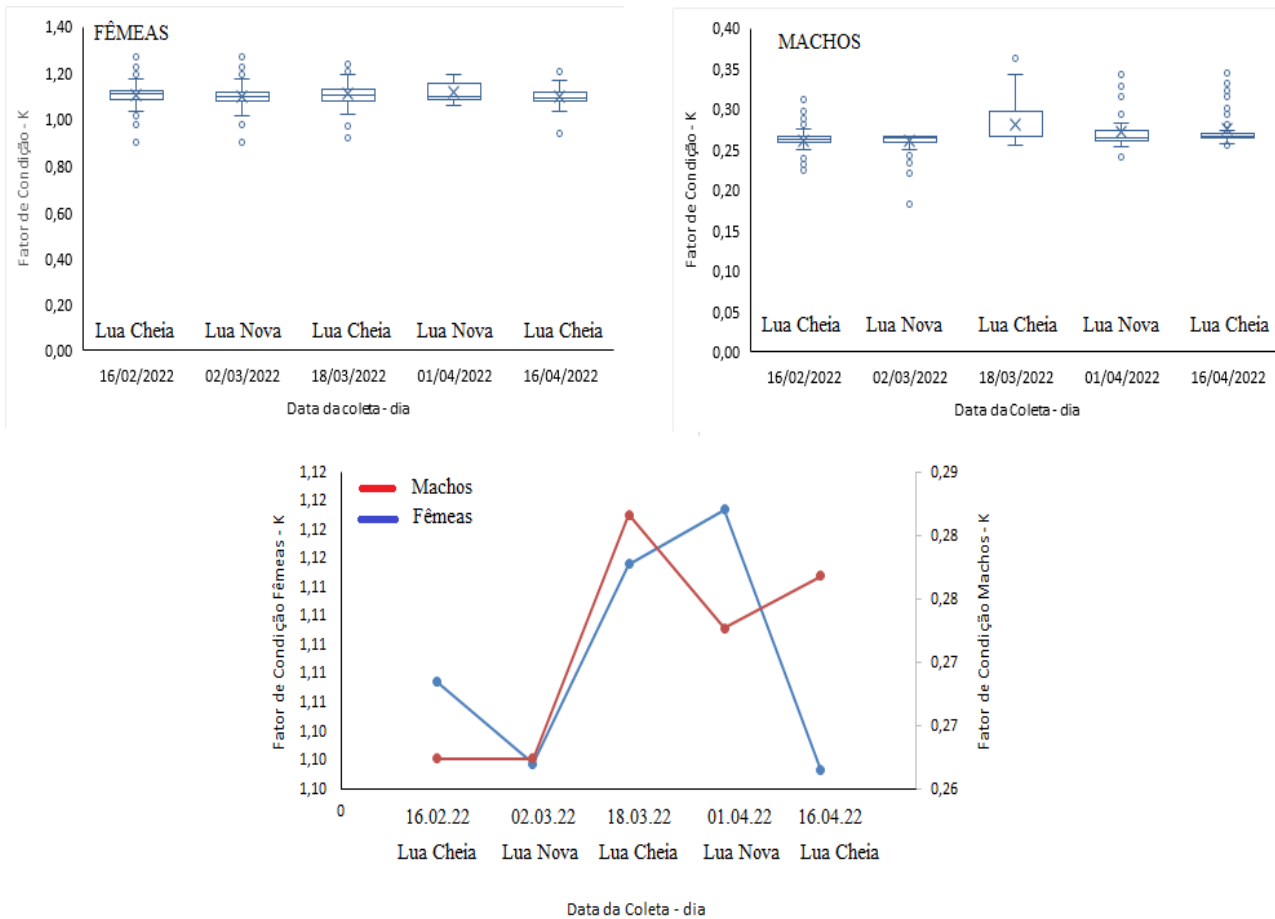
O fator de condição (FC) das fêmeas foi superior (cerca de 1,5 vezes) ao dos machos, através do teste  $t$ , mostrou diferença significativa ( $t_{cal} = 88,5$   $p > 0,05$  para lua cheia;  $t_{cal} = 58,7$   $p > 0,05$  para lua nova). Comparando as fases da lua e os meses, o fator de condição variou tanto fêmeas como para machos, sendo observado um FC maior para fêmeas na lua nova, mês de abril e para machos na lua cheia, março (Figura 7).

É possível que coeficiente de regressão menor das fêmeas levou a um maior fator de condição, provavelmente causado pelas gônadas maiores e mais pesadas das fêmeas (Pinheiro & Taddei, 2005; Lira et al., 2012). Pinheiro & Taddei (2005) em estudos verificaram que os ovários eram três vezes maiores que os testículos de um macho de tamanho semelhante.

Lira et al. (2012) observaram que o fator de condição das fêmeas foi cerca de 1,2 vezes maior que o dos machos, semelhante ao resultado observado no presente estudo.

Estudos sobre fator de condição indicou que FC em *U. cordatus* é maior do que em *G. cruentata*, provavelmente devido ao maior tamanho alcançado por esta espécie (Pinheiro & Fiscarelli, 2009). *Dilocarcinus pagei*, que é menor que *U. cordatus*, apresenta valores mais semelhantes aos de *G. cruentata* (Pinheiro & Taddei, 2005), mostrando que o tamanho também é uma característica importante que influencia o fator de condição.

Considerando a fase lunar entre lua cheia e lua nova ao longo dos meses estudados, machos e fêmeas, apresentou variação. Variação sazonal é amplamente observado entre crustáceos (Pinheiro & Fiscarelli, 2009). A fase lunar não apresentou uma tendência definida na variação do fator de condição entre os machos aumentou na lua cheia do final de março e para as fêmeas na lua nova de abril coincidindo com o período em que os indivíduos desaparecem do manguezal, provavelmente para realizar ecdise. Porém, Pinheiro & Taddei (2005) relacionaram a diminuição do fator de condição dos machos provavelmente ao período de ecdise (muda). E que o maior fator de condição pode ser devido ao fato de os machos estarem no período de intermuda.



**Figura 7.** Fator de condição, para machos e fêmeas de *Goniopsis cruentata*, por data de coleta e fase lunar, no rio Real, comunidade Preguiça, Indiaroba, estado de Sergipe.

Segundo Branco et al. (1992), a oscilação do fator de condição atende a atividade reprodutiva apenas em espécies com reprodução sazonal. Apesar de *G. cruentata* se reproduzir continuamente, com picos de fêmeas ovíferas em determinados períodos do ano (Silva & Oshiro, 2002; Cobo & Fransozo, 2003), o fator de condição pareceu acompanhar a atividade reprodutiva desta espécie. Nesse estudo os dados foram coletados em um período muito curto, porém, as pescadoras afirmam que existe diferenças entre as fases da lua e marés. Por tanto, sugere-se um estudo anual para levar em consideração essas sazonalidades.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Embaixada da França no Brasil por meio do programa LABJOVENS pelo auxílio financeiro para execução deste trabalho, para além disso, por acreditarem nesta ideia. Agradecemos também a todas as marisqueiras que contribuíram diretamente neste trabalho. E a Prefeitura de Indiaroba pelo apoio logístico.

## REFERÊNCIAS

Araújo, A.R.R., Barbosa, J.M.; Santos, J.P., Carvalho, B.L.F., Garcia-Filho, E.B., Deda, M.S., Silva, C.O. & Chammass, M.A. (2016). *Boletim estatístico da pesca nos litorais de Sergipe e extremo norte da Bahia* 2014. São Cristóvão: Editora UFS.

Araújo, A.R.R., Santos, P.R.R., Oliveira, I.M.B., Castro, S.M.R. & Barbosa, J.M. (2021). Estrutura populacional do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) no estuário dos rios Piauí/Real, estado de Sergipe, Brasil. *Acta Pesca News* 9(1), 7-18.

Bliss, D.E. (1990). *Shrimps, Lobsters and Crabs*. New York, Columbia University Press, 242p.

Botelho, E. R. O., Andrade, C. E. R. & Santos, M. C. F. (2004). Estudo da população de aratu-do-mangue

Santos et al. (2022), *Actapesca News*, 10[2]: 87-96

DOI 10.46732/actafish.2022.10.2.87-96



- Goniopsis cruentata (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) no estuário do rio Camaragibe (Alagoas – Brasil). *Bol. Téc. Cient. Cepene*, 12(1): 91-98.
- Branco, J. O. & Fracasso, H.A. A. (2004). Biologia populacional de *Callinectes ornatus* (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21:91-96.
- Branco, J. O., Lunardón, M. J., Avila, M. G. & Miguel, C. F. (1992). Interação entre fator de condição e índice gonadossomático como indicadores do período de desova em *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 9:175-180.
- Cobo, V.J. (1995). *Biologia populacional e crescimento relativo de Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustácea, Decapoda, Grapsidae), na região de Ubatuba, SP., Dissertação (Mestrado em Zoologia) - UNESP, Botucatu.
- Cobo, V.J. & Fransozo, A. (2003). External factors determining breeding season in the red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) on the São Paulo State northern coast, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20:213-217.
- Costa, T.M. & Negreiros-Fransozo, M.L. (1998). The reproductive cycle of *Callinectes danae* Smith 1869 (Decapoda, Portunidae) in Ubatuba region, Brazil. *Crustaceana*, 71(6): 615-627.
- Diaz, H. & Conde, J.E. (1989). Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. *Bull. Mar. Sci.*, 45(1): 148 -163.
- Ferkau, C. & Fischer, K. (2006). Costs of reproduction in male *Bicyclus anynana* and *Pieris napi* butterflies: effects of mating history and food limitation. *Ethology*, 112:1117-1127.
- Hartnoll, R.G. (1969). Mating in the Brachyura. *Crustaceana*, 16: 161-181.
- Hartnoll, R. G. (1982). Growth. In Bliss, D. E. & L. G. Abele (eds), *The Biology of Crustacea*, 2, *Embryology, Morphology and Genetics*. Academic Press, New York: 111-196.
- Hartnoll, R. G. (1985). Growth, sexual maturity and reproductive output. In: Werner, A.M. (ed.), *Factors in adult growth*, (3)101-128.
- Lira, J.J.P.R., Calado, T.C.S. & Araújo, M. S. L. C. (2012). Condition factor of *Goniopsis cruentata* (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) from Mundaú/Manguaba estuarine complex, Alagoas, Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.* 102 (3).
- Kotiaho, J.S. & Simmons, L.W. (2003). Longevity cost of reproduction for males but no longevity cost of mating or courtship for females in the male-dimorphic dung beetle *Onthophagus binodis*. *Journal of Insect Physiology*, 49:817-822.
- Melo, G.A.S. (1996). *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo/ Editora Plêiade/ FAPESP, 604p.
- Maciel, D.C. & Alves, A.G.C. (2009). Conhecimentos e práticas locais relacionados ao aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) Barra de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco. *Biota Neotropical*, 9(4): 29-36.
- Mohapatra, A., Mohanty, R.K., Mohanty, S. K. & Dey, S. K. (2010). Carapace width and weight relationships, condition factor, relative condition factor and gonado-somatic index (GSI) of mud crabs (*Scylla* spp.) from Chilika Lagoon, India. *Indian Journal of Marine Sciences*, 39:120-127.
- Moura, N.F.O. & Coelho, P.A. (2004). Maturidade sexual fisiológica em *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) no estuário do rio Paripe, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21:1011-1015.
- Passano, L.M. (1960). Molting and Its Control. In: WATERMAN, T. H. (ed.), *The Physiology of Crustacea*. New York: Academic Press, p. 473-536.
- Pinheiro, M.A. A. & Taddei, F.G. (2005). Relação peso/largura da carapaça e fator de condição em *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Trichodactylidae), em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22:825-829.
- Pinheiro, M.A.A. & Fiscarelli, A.G. (2009). Length-weight relationship and condition factor of the

- mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52:397-406.
- Pinheiro, M.A.A. & Fransozo, A. (2002). Reproduction of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Brachyura: Portunidae), in the southern coast of Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 22 (2): 416-428.
- Reigada, A.L.D. & Negreiros-Fransozo, M.L. (2000). Reproductive cycle of *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda, Calappidae) in Ubatuba, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(3): 483-491.
- Silva, Z.S. & Oshiro, L.M.Y. (2002). Aspectos reprodutivos de *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) na baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19:907-914.
- Santos, M.C.F., Botelho, E.R.O. Corrêa, F.M., Almeida, L. & Silva, C.G.M. (2013). Aspectos populacionais do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Decapoda, Grapsidae) no manguezal de Caravelas (Bahia – Brasil). *Bol. Téc. Cient. Cepene*, 19(1): 27-36.
- Sastry, A.N. (1983). Ecological aspects of reproduction. In: Vernberg, J. F.; Vernberg, W. B. *The Biology of Crustacea*, 8: 179-269.
- Schaeffer-Novelli, Y. (1990). *Vulnerabilidade do litoral norte do estado de São Paulo a vazamentos de petróleo e derivados. 1990*. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo.
- Souza, L.P. (2006). *Maturidade sexual e relações morfométricas do caranguejo Goniopsis cruentata (Latreille, 1803), (Crustacea: Brachyura:Grapsidae) do estuário do Rio Jaguaribe (Aracati – Ceará)*. [Dissertação Mestrado]. Universidade Federal do Ceara, Fortaleza.106 p.
- Sparre, P. & Venema, S.C. (1997). *Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais*. Roma. FAO. Documento Técnico sobre as Pescas. 404 pp.
- Wenner, A.M. (1972). Sex ratio as a function of size in marine Crustacea. *American Naturalist*, 106 (949): 321-350.