

Tropical Oceanography

Revista on line

Recife	vol. 44	n. 2	89 - 105	2016
C.D.U. 551.46:57(26) CDD. 551.4605 ISSN: 1679-3013 D.O.I: 10.5914/2016.0124				

BIOLOGIA POPULACIONAL E ECOLOGIA TRÓFICA DE *Cardisoma guanhumi* LATREILLE, 1825 EM UM MANGUEZAL DE ACESSO RESTRITO EM ITAMARACÁ, PERNAMBUCO, BRASIL

Denise Fabiana de Moraes COSTA^{1*}
Ralf SCHWAMBORN²

RESUMO

Com o objetivo de obter dados dos aspectos populacionais de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, uma espécie de importância socioeconômica no nordeste brasileiro, e classificada pelo Ministério do Meio Ambiente como Criticamente em Perigo, foram realizadas no manguezal do CMA/ICMBio/CEPENE na ilha de Itamaracá, Pernambuco, Brasil, coletas entre abril de 2015 a março de 2016. Foram medidos e pesados 1078 indivíduos (572 machos e 506 fêmeas). A largura da carapaça e peso variaram entre 20,9 e

70,0 mm e entre 4 e 162 g respectivamente. Não houve diferenças significativas, em tamanho e peso médio, entre os sexos. Distribuições das frequências de comprimento foram multimodais, sem progressão modal clara. A proporção sexual foi ligeiramente predominante para machos ($\chi^2 = 3,93$; $p = 0,047$). Cinco padrões de cores foram observados. O recurso alimentar dos indivíduos de *C. guanhumi* nesta área de estudo pareceu ser apenas de folhas dos arbustos do mangue.

Palavras-chave: Brachyura, manguezal, aspectos populacionais, padrão de cores

ABSTRACT

In order to obtain data from population aspects *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, a species of socio-economic importance in northeastern Brazil, and classified by the Ministry of Environment as Critically Endangered, sampling was performed in the CMA mangrove on the island of Itamaracá, Pernambuco, Brazil, from April 2015 to March 2016. 1078 individuals (572 males and 506 females) were measured and weighed. The carapace width and weight varied between 20.9 and 70.0 mm and

between 4 and 162 g, respectively. There were no significant differences in average size and weight between sexes. Distributions of length frequencies were multimodal without any clear modal progression. The sex ratio was slightly predominant for males ($\text{Chi}^2 = 3.93$; $p = 0.047$). Five color patterns were observed. The food source of the individuals in the study area appeared to be strictly herbivorous, being only green leaves of mangroves and other trees and shrubs.

Keywords: Brachyura, mangrove, populations aspects, color patterns

¹Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. Professor Moraes Rêgo, 1235, Cidade Universitária, CEP 50670-420, Recife, PE, Brasil.

*e-mail: denimoraes2008@hotmail.com

²Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, CEP 50740-550, Recife, PE, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os crustáceos ao longo do tempo, se tornaram um dos maiores e mais bem-sucedidos grupos de invertebrados e desempenham papel importante nas cadeias alimentares (McLaughlin, 1980) e na ciclagem de nutrientes (BLANKESTEYN et al., 1997).

Entre os Crustáceos, a ordem Decapoda é caracterizada pela presença de carapaça e 5 pares de patas, inclui uma grande diversidade de táxons marinhos, de água doce e semi-terrestres (McLaughlin, 1980). Esta ordem é composta pelos caranguejos (Brachyura), camarões (Caridea), lagostas (Palinura), e lagostins (Astacidea) (Ruppert & Barnes 1996).

A infraordem Brachyura compreende os animais denominados de caranguejos e siris, ela é composta por cerca de 6.793 espécies (NG et al., 2008). A espécie *C. guanhumi* Latreille, 1825 (conhecido popularmente como guaiamum, goiamum ou guaiamu) pertence à infraordem Brachyura, e sua distribuição acompanha a distribuição dos manguezais, ocorrendo no Atlântico Ocidental – Bermudas, Flórida, Golfo do México, Antilhas, Venezuela e no Brasil, do Ceará até Santa Catarina (Burggren e McMahon, 1988; Botelho et al., 2001; Hill, 2001). Esta espécie é considerada semi-terrestre por construir suas galerias e tocas na margem superior do manguezal e supralitoral adjacente (Melo, 1996). Em alguns países da América Latina e no Caribe *C. guanhumi* possui papel importante como recurso alimentar (por exemplo: Brasil (Schwamborn; Santos, 2009), Venezuela (Taisson, 1974), México (Bozada & Chaves, 1986), Porto Rico (Feliciano, 1962; Rodriguez - Fourquet 2002), Grande Bahama (Bahamas) (Wolcott, 1988), Flórida (EUA) (Hostetler et al., 2013).

No Brasil, apesar da importância da espécie *Cardisoma guanhumi* como relevante recurso pesqueiro, são raras as publicações que descrevem aspectos populacionais (Botelho et al., 2001), biológicos (Gil, 2009; Shinozaki, 2008) e socioeconômicos (Botelho et al., 2001; Schwamborn & Santos, 2009) desta espécie. A Proposta do Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável compiladas pelo Ministério do Meio Ambiente em 2011 evidenciou a falta de informações para esta espécie, com poucos artigos citados. Atualmente, no Brasil a espécie *C. guanhumi* foi classificada pelo Ministério do Meio Ambiente como espécie criticamente ameaçada, o que a torna ainda mais vulnerável.

Deste modo, neste trabalho buscamos trazer informações sobre a estrutura populacional e a biologia de *C. guanhumi* que possam contribuir para o manejo adequado e sustentável desta espécie.

ÁREA DE ESTUDO

O manguezal do CMA (Centro de Conservação de Mamíferos Aquáticos) encontra-se numa área fechada inserida no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CMA/ICMBio/CEPENE). O manguezal do CMA está localizado na Ilha de Itamaracá, Pernambuco, Brasil, entre as latitudes 7°48'36" a 7°48'31" S e as longitudes 34°50'26" a 34°50'15"W. Seguindo a classificação de Köppen, 1948, o clima é tropical úmido tipo Ams' (Manso et al., 2006), a precipitação pluviométrica média é de 2000 mm anuais (APAC) e a temperatura média anual de 2,4°C (INMET).

O Centro Especializado do ICMBio (*Portaria nº 78 de 03-09-2009*), dedica-se ao resgate e reabilitação de espécies ameaçadas de mamíferos aquáticos, bem como a conservação da biodiversidade dos ambientes recifais, manguezais e estuarinos. Entre a sede do CMA e a estrada (PE 001) encontra-se um manguezal bem preservado devido à presença permanente do sistema de vigilância do ICMBio, aonde não ocorrem capturas regulares de braquiúros (Fig. 1).

COSTA , Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhum* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

Itamaracá é separada do continente pelo Canal de Santa Cruz. O local de coleta recebe a água da desembocadura deste canal, e, portanto, sofre a influência de água doce, salgada e salobra, de acordo com o movimento das marés e a intensidade das chuvas. Densas formações de mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue de botão (*Conocarpus erectus*) e de uma espécie praiana, a amendoeira-da-praia (*Terminalia catappa*) constituem uma paisagem costeira ao redor do CMA.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 1078 indivíduos de *Cardisoma guanhum* Latreille, 1825 foram capturados através de coletas mensais, de abril de 2015 a março de 2016 na margem superior do mangue inserido do CMA/ICMBio/CEPENE a ilha de Itamaracá, Pernambuco, Brasil ($7^{\circ}48'30,08''S, 34^{\circ}50'22,52''W$). Foram estabelecidas quatro áreas de coleta ao longo do manguezal do CMA/Itamaracá, denominadas A, B, C e D, para poder abranger a maior área possível e padronizar a captura e soltura dos indivíduos por áreas (Fig.1). A cada mês, foi realizada uma avaliação visual do comportamento dos indivíduos de *C. guanhum*, da vegetação e da macrofauna presente.

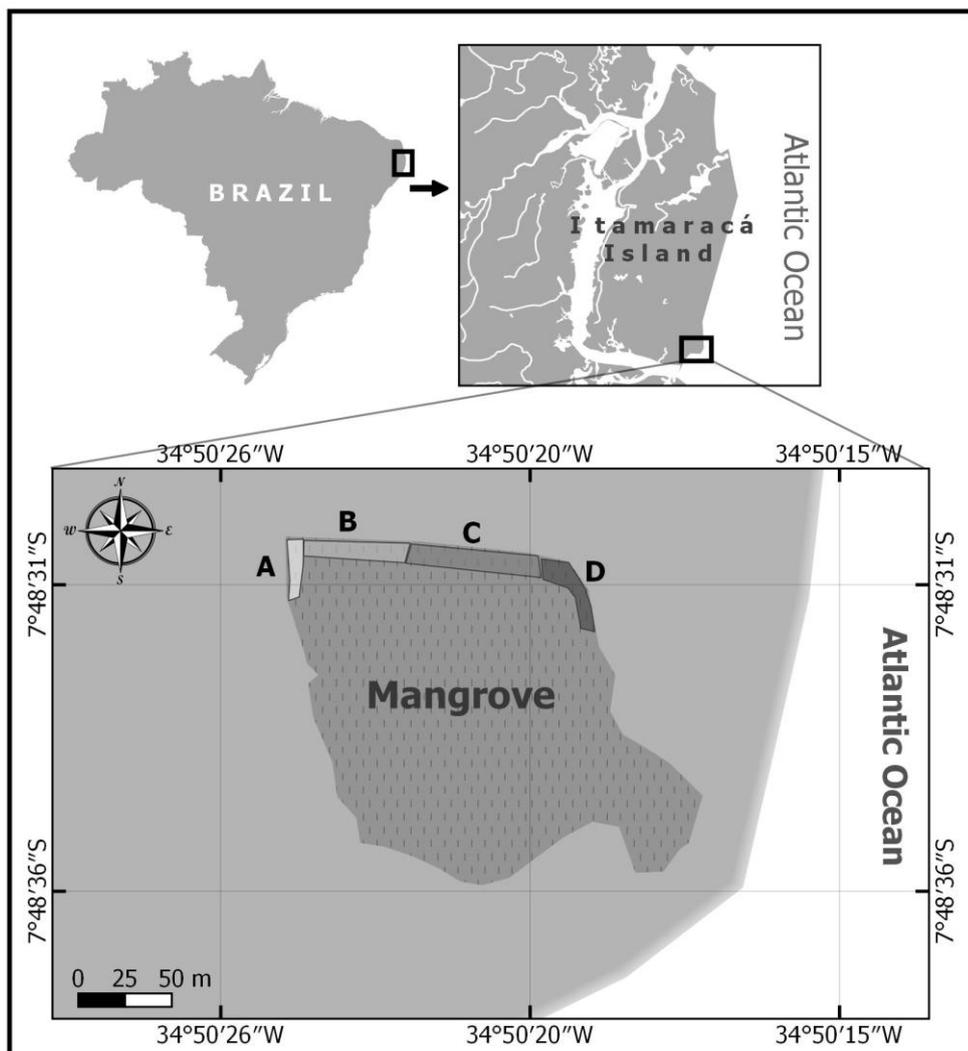


Figura 1 - Mapa da área de estudo mostrando a localização da Ilha de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. Com destaque para o Manguezal do CMA. A, B, C e D: áreas de coleta de *Cardisoma guanhum* Latreille, 1825, na borda superior do manguezal.

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

Para a coleta, utilizaram-se armadilhas cilíndricas, confeccionadas com garrafas PET e latas, posicionadas em frente às tocas durante um período de 48 horas do experimento. O diâmetro da abertura das armadilhas variou de 7,0 a 10,0 cm e o comprimento de 20,0 a 30,0 cm. Os indivíduos coletados foram acondicionados em caixas plásticas de 70 x 30 cm de área de fundo; com folhas da vegetação do mangue e um pouco de água doce. Medições da largura da carapaça (*carapace width*, CW), padrão de cores, sexo e peso de cada exemplar, foram observados e anotados, além de observações sobre o comportamento alimentar dos indivíduos. As medições foram feitas utilizando paquímetro de aço inox (marca LEE tools), com precisão de $\pm 0,01$ mm.

A estrutura dos tamanhos (largura da carapaça) de *C. guanhumi* foi analisada agrupando os indivíduos em intervalos de classe de tamanho de 2 mm. O crescimento em tamanho (largura da carapaça) baseado na distribuição de frequência de largura de carapaça de 1078 indivíduos, foi estimado pelo método de análise de frequência de comprimento ELEFAN I (*Electronic Length-Frequency Analysis*, Pauly e David, 1981), e Shepherd, J.G. (1987), ambos inseridos no pacote computacional FISAT II (*FAO-ICLARM Stock Assessment Tools*, Gayanilo et al., 1996; Gayanilo e Pauly, 1997).

Para a determinação dos picos das coortes foi utilizado o método Bhattacharya (1967), inserido no pacote FISAT II, que decompõe as distribuições de frequências em distribuições normais, transformando-as individualmente em coortes. A proporção sexual entre machos e fêmeas foi calculada durante todo o período amostral. Para testar se esta razão era diferente de 1:1, utilizou-se o teste de Qui-quadrado (χ^2) com nível de significância de 5%.

Também foram testadas as diferenças de comprimento e peso entre os sexos usando o teste não paramétrico Mann-Whitney, com $p_{crit} = 0,05$ (Zar, 2009). As possíveis diferenças entre as duas retas de regressão da relação log (Peso) vs log (Comprimento) para machos e fêmeas foram avaliadas usando ANCOVA, examinando, diferenças entre inclinações (*slope*) e intercepto, separadamente, com $p_{crit} = 0,05$ (Zar, 2009).

RESULTADOS

A composição dos 1078 indivíduos de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, capturados no manguezal do CMA foi representada por 572 machos (53,06%), 506 fêmeas (46,94%) e 14 juvenis (0,77%). A quantidade de indivíduos coletados foi maior ao amanhecer e no crepúsculo.

Nas horas em que o sol predominava (entre 10:00hs e 15:00hs, nos dias ensolarados), os indivíduos se recolhiam em suas tocas, tendo o cuidado de antes cortar folhas do mangue e colocá-las soltas sobre as tocas.

Durante o estudo, não foi observada nenhuma alimentação carnívora, insetívora ou de sementes pelo *C. guanhumi*. Os animais se alimentavam exclusivamente das folhas frescas (verdes) das árvores do mangue e de outras espécies de árvores e arbustos do local (*Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Terminalia catappa*, *Syzygium cumini*, etc.), que eram puxadas para dentro de suas tocas.

A margem superior do manguezal do CMA apresenta uma vegetação caracterizada pelas espécies *Rhizophora mangle* (mangue - vermelho), *Conocarpus erectus* (mangue de botão), uma espécie praiana, *Terminalia catappa* (amendoeira-da-praia) e algumas espécies invasoras, como a *Syzygium cumini* (azeitona-preta). A fauna de braquiúros está representada pelo guaiamum (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825), caranguejo uçá (*Ucides cordatus* Linnaeus, 1763), aratu do mangue (*Goniopsis cruentata*, Latreille, 1803), caranguejo arborícola (*Aratus pisonii*) e os chama-marés (*Uca* spp.).

A proporção sexual durante o período de estudo pareceu estar em equilíbrio ao longo dos meses (machos: fêmeas = 1,13:1), constatando-se um valor ligeiramente predominante para machos ($\chi^2 = 3,93$; $p = 0,047$). Não foram coletadas nem observadas nenhuma fêmea ovígera.

O maior indivíduo capturado durante o período de estudo mediu 70,0 mm de largura da carapaça e o menor, um juvenil, mediu 20,9 mm de largura da carapaça; ambos machos. A fêmea com maior largura da carapaça mediu 62,0 mm e a menor, foi representada por uma juvenil de 26,2 mm de largura de carapaça. Os valores da largura da carapaça de todos os indivíduos mostraram uma média de 43,45 mm (desvio padrão: 8,53 mm; mediana 44,05 mm). As classes de frequência de comprimento entre 40 e 50 mm foram predominantes, representando cerca de 47% da população dos indivíduos amostrados (machos e fêmeas) (Fig. 2) e o peso variou entre 0,04 g e 162,0 g, com média de 45,85 g (desvio padrão: 25,34 g).

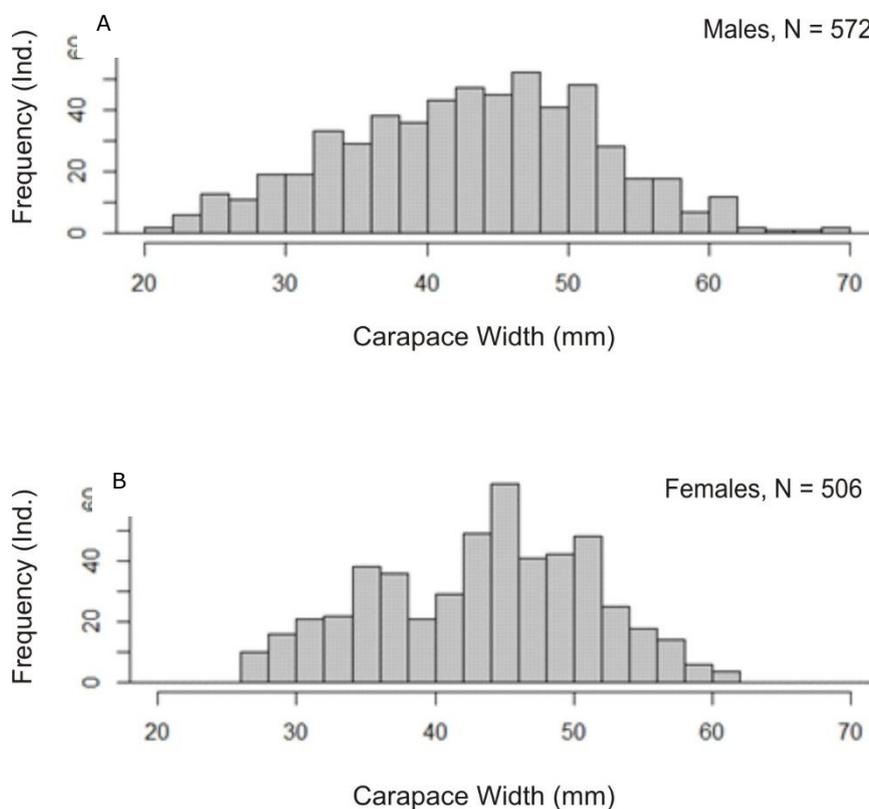


Figura 2. *Cardisoma guanhumi*. Distribuição de Frequência de largura da carapaça (CW) por classes de comprimento de machos (A); fêmeas (B), coletados no período de abril de 2015 a março de 2016.

Cinco padrões de cores foram observados entre os indivíduos de *C. guanhumi* em todas as quatro áreas do mangue: Padrão A: carapaça roxa/amarronzada com quelípodos e pernas laranja escuros. Padrão B: carapaça roxa/azulada com quelípodos e pernas laranja claros. Padrão C: Coloração da carapaça com quelípodos e pernas azul lavanda; Padrão D: Coloração da carapaça com quelípodos e pernas roxo. Padrão E: Coloração da carapaça com quelípodos e pernas creme. A partir dos padrões identificados, os mais frequentes foram "A" e "B".

O padrão "A" foi representado por indivíduos medindo de 27,7 a 44,5 mm; o padrão "B" 26,2 a 43,6 mm; o padrão "C" foi representado por indivíduos medindo de 18,5 a 70 mm; o padrão "D" por indivíduos de 18,6 a 62,5 mm e o padrão "E" por indivíduos 22,6 a 50,4 mm (Fig.3).

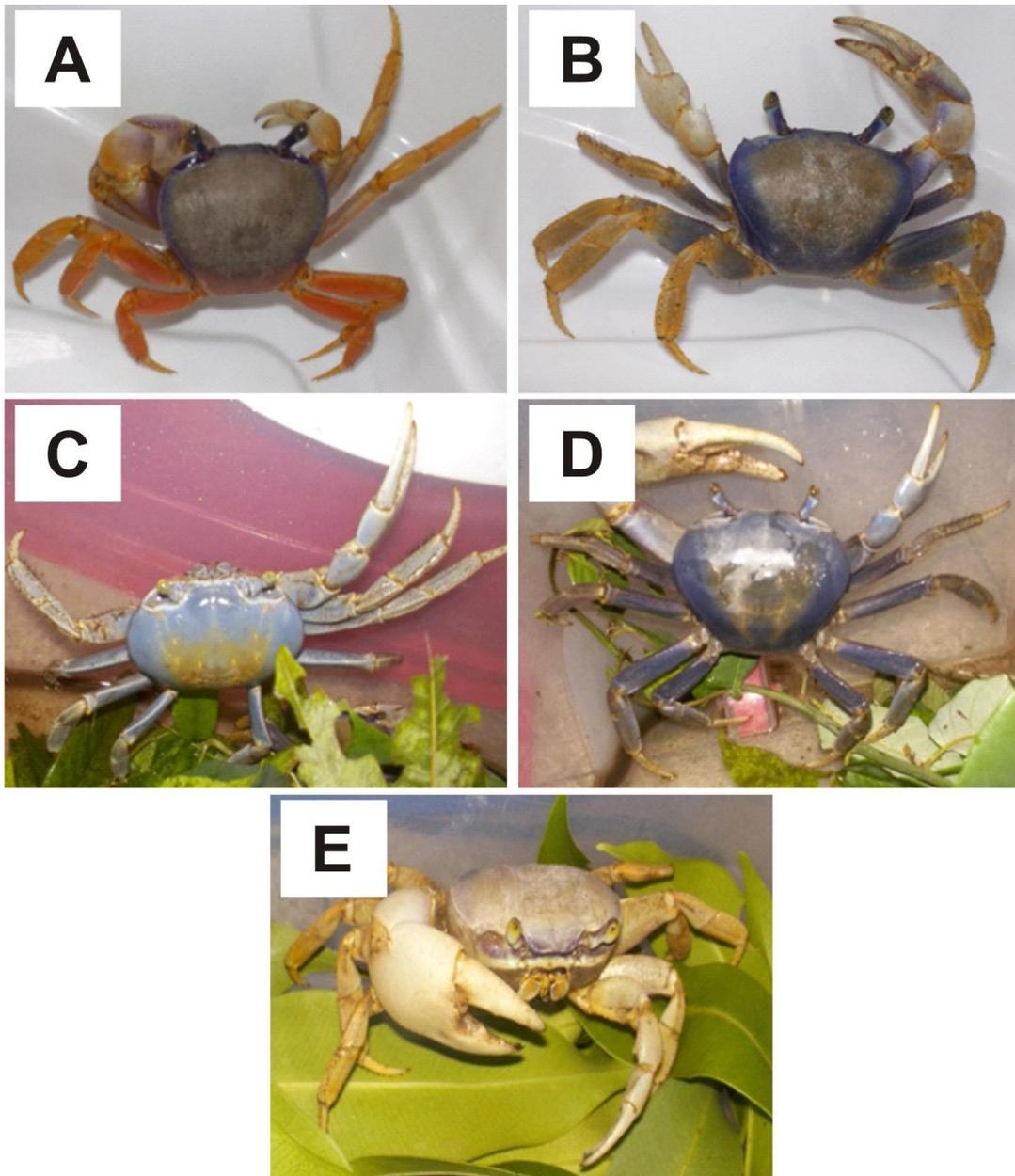


Figura 3 - Padrões de cores representadas pelas figuras A, B, C, D e E de *C. guanhumi* no mangue do CMA, Itamaracá, PE, Brasil, de abril de 2015 a março de 2016.

Em relação aos parâmetros de crescimento, verificou-se que as distribuições mensais das frequências de comprimento foram predominantemente multimodais, sem uma progressão modal clara. O mês de junho (inverno) apresentou uma queda na abundância total da população dos indivíduos capturados, juvenis não foram capturados. Machos e fêmeas foram representados durante todos os meses da coleta (verão e inverno) (Fig. 4).

Recrutamento de novos indivíduos à população aconteceu durante o ano inteiro, sendo mais abundante no período seco (setembro e outubro de 2015). Indivíduos menores que 30 mm foram encontrados ao longo de todo o ano, com maior abundância nos meses de novembro e dezembro de 2015 e fevereiro e março de 2016.

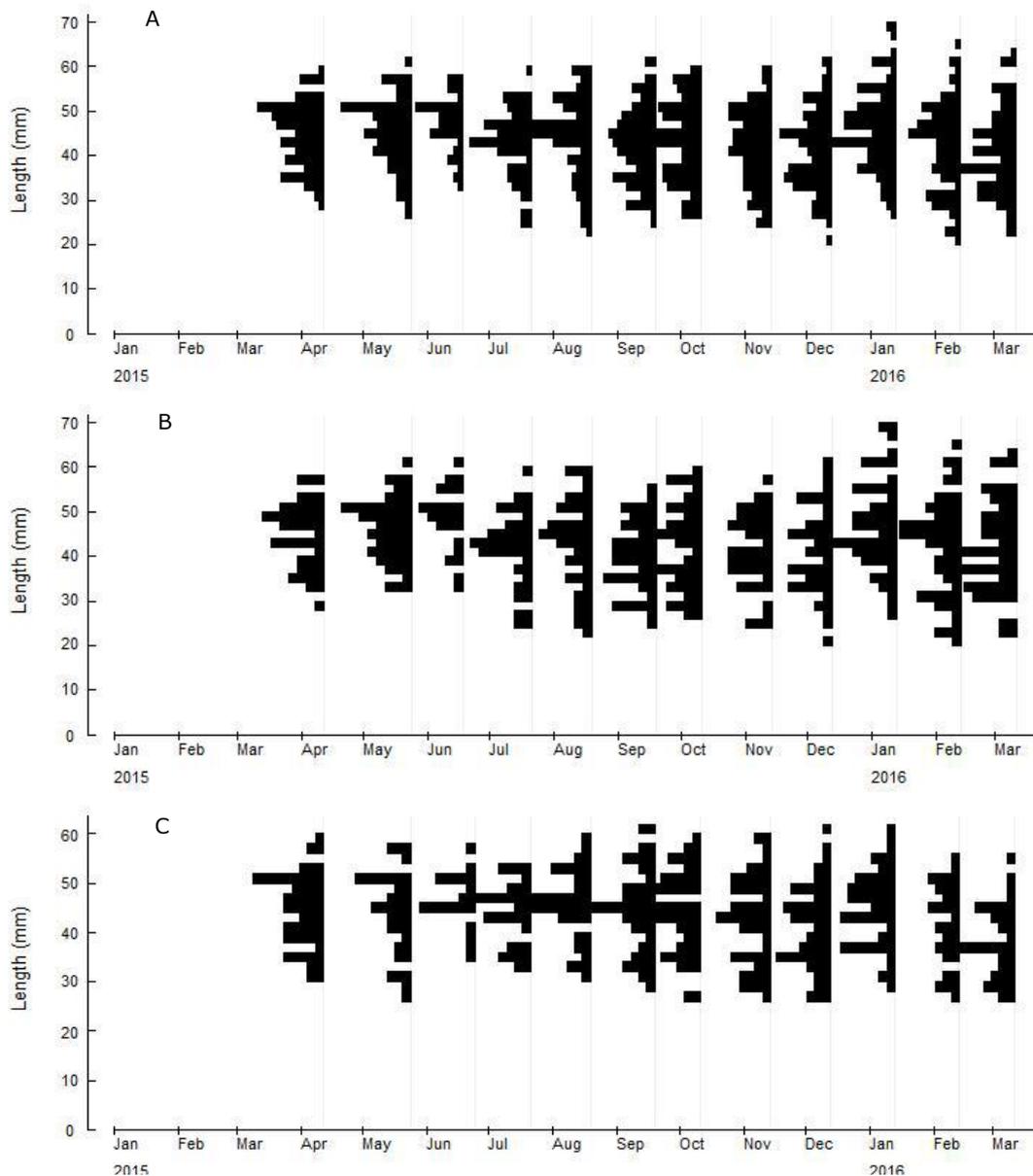


Figura 4 - Distribuição de Frequência mensal de largura de carapaça de machos e fêmeas (A), machos (B) e de fêmeas (C) de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, capturados no manguezal do CMA (Ilha de Itamaracá-PE, Brasil) entre abril/2015 a março/2016.

O método ELEFAN I através da rotina *K Scan*, não obteve resultados conclusivos e únicos quanto ao crescimento dos indivíduos coletados, indicando três possíveis valores ótimos de K: 0,15; 0,21; 0,38 (três picos com *score* alto, próximo de 0,2) sem possibilidade objetiva de se escolher o melhor entre os três valores sugeridos (o valor do *Score* com K = 0,38 só e marginalmente melhor do que o de K = 0,21). (Fig. 5)

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

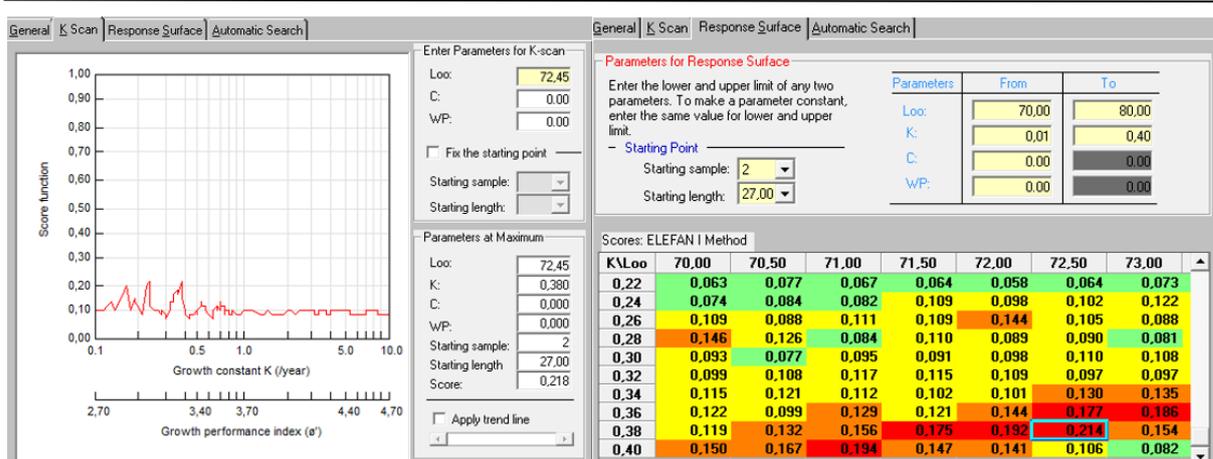


Figura 5 - A esquerda, rotina K Scan (ELEFAN I) aplicada para machos e fêmeas de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, indicando os valores de parâmetros máximos $L_{inf} = 72,45$ e $K = 0,38$. Parâmetros de superfície de resposta a direita evidenciando o valor de $Score = 0,214$.

Em relação às coortes, o método de Bhattacharya (pacote FISAT II) foi utilizado com sucesso nos dados mensais de distribuição de frequência, identificando de 3 a 6 coortes por mês (Fig. 6A). Por outro lado, não foi possível identificar nenhuma progressão modal clara destas coortes (Fig. 6B), impossibilitando a aplicação deste método aos dados deste estudo, para o cálculo dos parâmetros de crescimento.

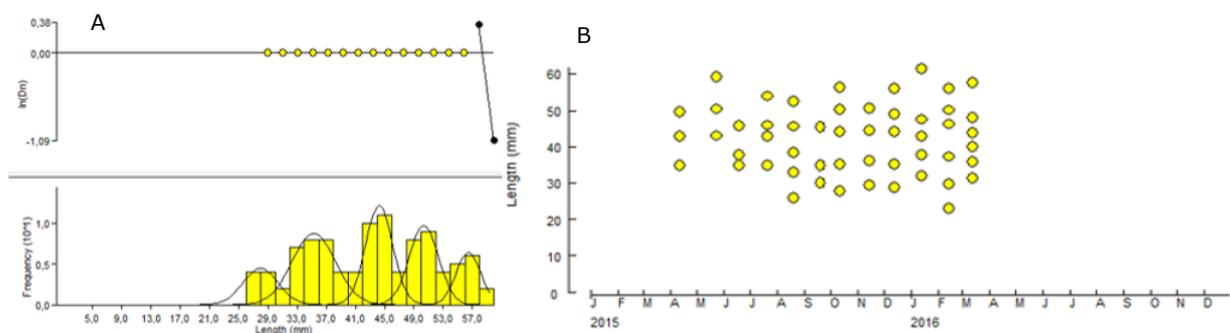


Figura 6 - Análise de frequência de comprimento de machos e fêmeas de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, capturados no mangue de Itamaracá (PE) através do método Bhattacharya. Figuras A e B, de abril de 2015 a março de 2016.

A relação peso-largura para machos e para fêmeas apresentou crescimento isométrico, com valores de "b" próximos de 3 ($b = 3,081$ para machos e $b = 3,007$ para fêmeas). Embora os valores de b sejam semelhantes entre si, foram significativamente diferentes entre os sexos (ANCOVA, $p = 0.0106$), assim como os valores de "a" (ANCOVA, $p < 0.0001$) (Fig. 7).

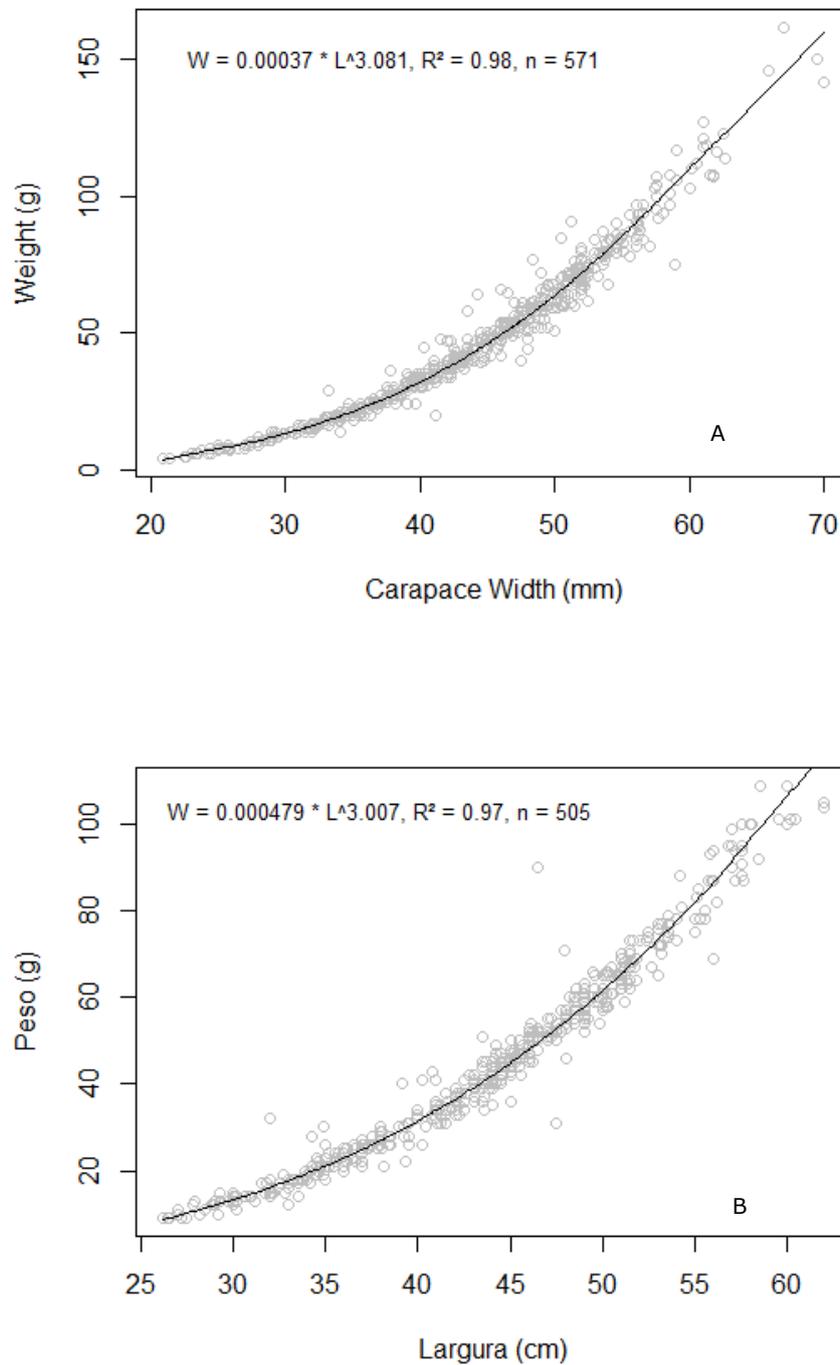


Figura 7 - *C. guanhumi*. Relação peso-largura da carapaça para machos e fêmeas (A e B), em Itamaracá (PE), de abril de 2015 a março de 2016.

DISCUSSÃO

Em braquiúros, a relação sexual entre machos e fêmeas tende a ser 1:1. Diele et al., (2005) relata que para populações preservadas, a proporção de machos tende a ser maior. Neste estudo, a proporção sexual pareceu estar em equilíbrio ao longo dos meses, já que a quantidade de machos de *C. guanhumi* foi apenas ligeiramente maior que a de

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

fêmeas (machos: fêmeas = 1,13:1). Diversos estudos comprovam este fato no México (Bozada e Chavez, 1986); Pernambuco, Brasil (Botelho et al., 2001); Rio de Janeiro, Brasil (Silva e Oshiro, 2002); Ceará, Brasil (Shinozaki-Mendes et al., 2008; 2011; Gil, 2009), Rio Grande do Norte, Brasil (Silva et al., 2014). Diferente de Sato et al. (2013), que encontrou uma proporção de 3:1 para machos de *Birgus latro*. *Cardisoma guanhumi* é considerada uma espécie de hábitos noturnos (Taisson, 1974).

No entanto, Herreid (1963), observou que em áreas sombreadas, *C. guanhumi* costuma alimentar-se durante o dia de folhas do mangue próximas de suas tocas, e no caso de sol forte se alimentam a noite. Neste trabalho, pode-se observar a prevalência de indivíduos *C. guanhumi* coletados na parte do dia, principalmente nas horas de sol ameno. Tal comportamento talvez possa se justificar por se tratar de um manguezal estabelecido em uma área fechada e de acesso restrito, sem catadores e poucos predadores naturais, o que poderia implicar em um forrageamento tanto diurno, quanto noturno.

Alongi (1997), inferiu que o comportamento dos indivíduos de *C. guanhumi* ao levar as folhas do mangue para dentro das tocas é responsável pela manutenção de dois elementos químicos muito importantes para os manguezais, o nitrogênio (N) e o fósforo (P). As folhas das árvores que constituem o manguezal são a fonte principal da serapilheira (Twilley et al., 1997). Dentre os animais que utilizam a serapilheira como consumo, os crustáceos se destacam principalmente por sua biomassa elevada, e desempenho no fluxo de energia (Amouroux e Tavares, 2005; Koch, 1999; Wolff et al., 2000; Conde et al., 2000). Além da reciclagem de nutrientes, os crustáceos têm na serapilheira sua principal fonte de alimento, sendo essencial para seu ciclo de vida (Dahdouh-Guebas et al., 1999; Koch, 1999).

Diferenças nas distribuições de tamanho de *C. guanhumi* foram observadas em Itamaracá, sendo que os valores encontrados para a largura carapaça dos indivíduos foram semelhantes para ambos os sexos, diferentemente do mencionado por Herreid (1967), que sugeriu dimorfismo entre os sexos. O maior indivíduo capturado no mangue do CMA em Itamaracá media 70,0 mm de largura da carapaça e pesava 142 g. Tanto a menor quanto a maior classe de tamanho foram representadas pelos machos, fato também mencionado por Shinozaki et al. (2013). A classe de frequência de comprimento mais representativa na população encontrada neste estudo (40 a 50 mm), difere da classe descrita por Silva (2013), que variava de 60 a 70 mm, evidenciando uma população menor e provavelmente mais jovem.

Os valores de largura de carapaça tendem a ser maiores em outros países do que no Brasil e segundo Botelho et al. (2001), estas diferenças com valores menores no Brasil, indicam que o recurso é muito explorado (Tabela 1). Gifford (1962) no Sul da Flórida, ressaltou indivíduos que apresentavam largura de carapaça até 110,0 mm. Na Venezuela, Taisson (1974) encontrou um tamanho máximo de 70,0 mm. Bozada e Chávez (1986), no México, encontraram machos de 27,0 a 105,0 mm e fêmeas de 42,0 a 79,0 mm; e, Rivera (2005) em Quintana Roo (México), descreveu uma amplitude de largura do cefalotórax de 65,0 a 105,0 mm, para machos, e 70,0 a 90,0 mm, para fêmeas. No sudeste do Brasil, Silva e Oshiro (2002) encontraram machos de 27,0 a 85,0 mm e fêmeas de 31,0 a 83,0mm. No nordeste do Brasil Shinozaki-Mendes et al. (2013) relatou valores da largura da carapaça para machos de 28,4 a 92,2 mm e para fêmeas 43,4 a 85,6 mm; Botelho et al. (2011) descreveu uma amplitude de comprimento para machos de 24,0 a 62,0 mm e para fêmeas 25,0 a 62,0 mm.

Herreid (1967) afirmou que a maturidade sexual dos *C. guanhumi*, ocorre por mudanças fisiológicas e morfológicas a partir de largura da carapaça de 45,0 a 70,0 mm. Silva & Oshiro (2002) observaram fêmeas ovígeras entre 56,6 a 83,5 mm de largura total da carapaça, com ocorrência de março a maio, o que foi ratificado pelos estágios

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

gonadais que indicaram um período reprodutivo. No presente estudo, esperava-se encontrar fêmeas ovígeras, mas no decorrer de todo o ano, nenhuma foi coletada e nem observada, e apenas 5% das fêmeas coletadas eram maiores que 56 mm (Tabela 1). Silva (2013) e Botelho et al. (2001) fizeram observações similares, com ausência ou raridade de fêmeas ovígeras desta espécie, possivelmente devido a alterações comportamentais.

Provavelmente, estas fêmeas, uma vez ocorrido a extrusão da massa ovígera tornam-se se mais ariscas e menos propícias de serem capturadas, ou então, possivelmente ocorre emigração para as áreas de desova, mais próximas das desembocaduras e podem ocupar outros nichos dentro do manguezal que não foram contemplados com as armadilhas. Segundo (Rivera, 2005) as fêmeas ovígeras tendem a procurar lugares diferentes dos demais indivíduos dentro do manguezal.

O aporte de indivíduos jovens (recrutamento) neste estudo mesmo com a ausência de fêmeas ovígeras, pode ser característica de ambientes preservados como foi observado por Forsse e Albrecht (2012), onde sugeriram que áreas protegidas servem como fonte de recrutamento para substituir adultos retirados da área de captura. Gifford (1962) ressaltou a ocorrência de indivíduos menores que 5 gramas, mesmo sem ter visualizado fêmeas ovígeras num período de pelo menos, cinco meses antes do recrutamento.

Tabela 1: Diferença entre distribuições de tamanhos (Largura da carapaça, mm) de *Cardisoma guanhumi*, em diferentes localidades.

Local	Min., Máx., Média (mm)	N	Referência
Flórida (EUA)	Máx.; 110,0 mm		Gifford, 1962.
Porto Rico	65,0 a 116,0 mm		Feliciano C., 1962.
Flórida (EUA)	32,3 a 102,2 mm	96	Herreid, 1967.
San Juan de los Cayos (Venezuela)	60,0 a 100,0 mm (machos); 60,0 a 70,0 mm (fêmeas)	6000	Taisson, 1974.
Flórida (EUA)	Máx.: 150,0 mm		Hostetler et al. 2003.
Porto Rico (Caribe)	20,0 a 110,0 mm; Média 60,2 mm	112	Govender; Rodríguez-Fourquet, 2008.
Ilha de Vieques Porto Rico (Caribe)	30,0 a 120,0 mm; Média 87,7 mm	397	Forsee ; Albrecht, 2012.
Ilha de San Andrés, Caribe Colombiano	44,74 a 113,02 mm; 82,0 a 87,0 mm Média (Fêmea e Macho)	101	Hernández-Maldonado; Campos 2015.
Estuário do Rio Una – PE (área impactada)	24,0 mm a 62,0 mm	1140	Botelho, et al., 2001.
Baía de Sepetiba, (RJ)	27,0 a 85,0 mm	124	Silva; Oshiro, 2002

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

Estuário do Rio Jaguaribe (CE)	43,4 a 85,6 mm; 92,0 mm	334	Shinozaki-Mendes et al. 2008.
Estuário do Rio Mamanguape (PB)	42,0 a 75,0 mm; Média 58,50 mm	522	Takahashi, 2008.
Ubatuba, São Paulo	21,17 a 93,66 mm; Média 67,83 mm	144	Gil, 2009.
Estuário do Rio Jaguaribe (CE)	28,4 a 92,2 mm	353	Shinozaki-Mendes et al., 2013.
Baía de Babitonga (SC)	Máx.; 80,0 mm	966	Oliveira-Neto, et al., 2014.
Natal - RN (área fechada)	13,0 a 86,0 mm (machos), Média 57,3 mm; 17,0 a 80,0 mm (fêmeas), Média 56,3 mm	1837	Silva, 2013; Silva et al., 2014.
Extremoz-RN (área de captura intensiva)	10,8 a 80,0 mm; Média 55,35 mm	1833	Silva, 2013; Silva et al., 2014
Itamaracá -PE (área fechada)	20,9 a 70,0 mm; Média 43,45 mm	1078	Presente estudo

O padrão de coloração para *C. guanhumi* também pode indicar sua fase de desenvolvimento. Analisando os padrões encontrados para os indivíduos no manguezal do CMA - Itamaracá -PE, pode-se identificar uma população formada em sua maioria, por indivíduos com padrões "A" e "B", corroborando os resultados descritos por Silva; Oshiro (2002) e Silva (2013). O padrão "C" foi encontrado em machos e fêmeas, diferente de Silva (2013) que só visualizou este padrão em machos. Segundo Gifford (1962) e Fischer et al. (1978) o padrão "E" (cor creme), normalmente é encontrado em fêmeas no período de ovulação, e em machos no período reprodutivo, no entanto, neste estudo, foi encontrado um macho pequeno na cor creme, que media 22,6 mm e pesava apenas 5 g.

Os meses de junho e julho de 2015 registraram o maior valor de precipitação em Itamaracá (PE) no período de estudo. O mês de junho de 2015 apresentou uma precipitação 8,9% acima da média histórica para a Região Metropolitana do Recife, alcançando 333 mm e o mês de julho choveu 26% acima da média, cerca de 391 mm. O aquecimento do Oceano Atlântico próximo ao nordeste Brasileiro em consequência do fenômeno El Niño, favoreceu a precipitação no litoral Pernambucano. Apesar do maior acúmulo de chuva em Itamaracá (PE) ser registrado em julho, a abundância total e indivíduos menores que 30 mm foi bastante baixa para o mês de junho de 2015, talvez, porque na coleta do mês de junho, choveu durante o dia e a noite, enquanto que no mês de julho as chuvas ocorreram na parte noturna e pelo que se pode observar, os caranguejos nesta área de estudo possuem hábitos mais diurnos que noturnos. Além disso, as chuvas não apresentaram uma distribuição homogênea, e sim de forma localizada com maior intensidade em alguns dias e intervalos de dias sem chuvas. Os dados pluviométricos indicando maiores precipitações também coincidiram com o período de "N" menor e os meses mais frios (abril a julho de 2015).

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

O local que a espécie *C. guanhumi* é encontrada no manguezal (borda superior do mangue) é de fácil acesso, o que deixaria a população mais exposta aos catadores. Por outro lado, no meio dos arbustos existem refúgios para a espécie o que poderia reduzir a sua vulnerabilidade. Diele (2000) observou que a baixa vulnerabilidade para o caranguejo uçá (*Ucides cordatus*) nos manguezais paraenses, se deve a estes refúgios no meio do extenso emaranhado das raízes da *Rhizophora mangle*. Para o *C. guanhumi* uma das grandes ameaças além da sobrepesca é a devastação dos refúgios na borda superior do manguezal pelo desmatamento e aterros, a poluição e a eutrofização do ambiente. Todos estes fatores levaram a espécie no Brasil a ser incluída na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de extinção" como espécie "Criticamente em Perigo" (Resolução 445 MMA, 2014).

CONCLUSÕES

De acordo com a legislação em vigor para o estado de Pernambuco, é proibida a captura de indivíduos menores que 60 mm de largura da carapaça (Ibama, 2006).

O presente estudo mostrou dados de que esta população é composta na sua maioria por indivíduos que não podem ser capturados, ou seja, menores que 60 mm, constituindo provavelmente uma população jovem. Este manguezal ainda é preservado, sendo um reduto para a espécie e um bom local para estudos futuros.

Faz-se necessária a implementação de medidas e manejo para limitar a exploração, principalmente de indivíduos que ainda não atingiram o tamanho determinado para captura, sem perder a viabilidade deste recurso de importância socioeconômica no nordeste do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONGI, D. M. Coastal ecosystem processes. London: **CRC Press**, 419, 1997.

AMOUROUX, J. M.; TAVARES, M. Natural recovery of Amazonian mangrove forest as revealed by brachyuran crab fauna: preliminary description. **Vie et Milieu-Life and Environment**. v.55, n. 2, p. 71-79. 2005.

APAC/PE (Agência Pernambucana de Água e Climas). Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br>>. Acesso em: 25 de Abril 2016.

ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F.; SOLÍS-RAMÍREZ M. J.; GONZÁLEZ M. E. Population dynamics and stock assessment for Octopus maya (Cephalopoda: Octopodidae) fishery in the Campeche Bank, Gulf of Mexico. **Rev. Biol. Trop.**, 48, n. 2-3, 323-31, 2000.

BHATTACHARYA, C. G. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. **Biometrics**; v. 23 p. 11-135, 1967.

BLANKENSTEYN, A.; CUNHA FILHO, D.; FREIRE, A. S. Distribuição, estoques pesqueiros e conteúdo proteico do caranguejo-do-mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura: Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 40, n. 2, p. 331-349, 1997.

BERTALANFFY, L.; VON, A. quantitative theory of organic growth. **Human Biology**, n. 10, p. 181-318. 1938.

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. C. F.; SOUZA, J. B. Aspectos populacionais do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, do estuário do rio Una (Pernambuco -

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré; v. 9, n. 1, p. 123-146, 2001.

BOZADA, L.; CHAVEZ, Z. **La fauna acuática de la laguna del ostion**. Centro de Ecodesarrollo. Mexico. 1986.

BURGGREN W. W.; MCMAHON, B. R. **Biology of the land crabs**. Cambridge University Press. United States of America, p. 479, 1988.

CONDE, J. E.; TOGNELLA, M. M. P.; PAES, E. T. Population and life history features of the crab *Aratus pisonii* (Decapoda: Grapsidae) in a subtropical estuary. **Interciência** v. 25, n. 3, p. 151-158, 2000.

DAHDOUH-GUEBAS, F.; GIUGGIOLI, M.; OLUOCH, A. Feeding habits of non-ocypodid crabs from two mangrove forests in Kenya. **Bull. Mar. Sci.** v. 64, n. 2, p. 291-297, 1999.

DIELE, K. **Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North**. Bremen, 2000, 116 f. Tese (University of Bremen, Bremen).

DIELE, K.; KOCH, V.; SAINT-PAUL, U. Population structure, catch composition and CPUE of the artisanally harvested mangrove crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) in the Caeté estuary, North Brazil: Indications for overfishing? **Aquatic Living Resources**, v. 18, p. 169-178, 2005.

FELICIANO, C. **Notes on the biology and economic importance of the land crab *Cardisoma guanhumi* Latreille of the Puerto Rico**. Special contribution, Institute of Marine Biology, Universidad Puerto Rico, 13 p. 1962.

FISCHER, W.; SERVICE, M.,R.; RESOURCES, F. **FAO species identifications sheets for fishery purposes**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. p. 94-124, 1978.

FORSEE, R. A.; ALBRECHT, M. Population Estimation and Site Fidelity of the Land Crab *Cardisoma guanhumi* (Decapoda: Brachyura: Gecarcinidae) on Vieques Island, Puerto Rico. **Journal of Crustacean Biology**, n. 32, v. 3, p. 435-442. 2012.

GAYANILO, F.C.J.R.; SPARRE, P; PAULY, D. **The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's guide**. FAO Computerized Information Series (Fisheries) 6: 1-186, 1996.

GAYANILO, F. C. J. R.; PAULY, D. **FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) Reference manual**. FAO Computerized Information Series (Fisheries) 8:1-262, 1997.

GIFFORD, C. A. Some observations on the general biology of the land crabs, *Cardisoma guanhumi* (Latreille), in South Florida. **The Biological Bulletin**, n. 23, p. 207-223. 1962.

GIL, L. S. **Aspectos biológicos do caranguejo *Cardisoma guanhumi* (LATREILLE, 1825) (Decapoda, Brachyura, Gecarcinidae) no núcleo de Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, litoral do Estado de São Paulo, Brasil**. 45 f. Dissertação (Instituto de Pesca, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - São Paulo, Brasil). 2009.

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

GOVENDER, Y.; RODRÍGUEZ-FOURQUET, C. Techniques for rapid assessment of population density and body size of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) in Puerto Rico. **Trop. Estuar.** p. 9-15. 2008.

HARTNOLL, R. G. Growth, sexual maturity and reproductive output. In: A. M. WENNER (ed.). **Factors in adult growth**. Rotterdam, A.A. Balkema, 362p. 1985.

HERNANDEZ-MALDONADO, A.; CAMPOS-CAMPOS, N. H. Estado actual de la población adulta del cangrejo semiterrestre *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en la isla de San Andrés, caribe Colombiano. **Bol. Invest. Mar. Cost.**, Santa Marta, v. 44, n. 1, p. 185-198, June 2015.

HERREID, C. F. Observations on the feeding behavior of *Cardisoma guanhumi* (Latreille) in Southern Florida. **Crustaceana**. n. 5 :176-180. 1963.

HERREID, C. F. Skeletal measurements and growth of the land crab *Cardisoma guanhumi* Latreille. **Crustaceana**, n. 13, p. 39-44. 1967.

HILL, K. 2001. **Species Inventory**. Smithsonian Marine Station of Ford Pierce. Disponível em <http://www.sms.si.edu/irlspec/Cardis_guanhu.htm>. Acesso: em 13 Maio 2016.

HOSTETLER, M. E.; MAZZOTTI, F. E.; TAYLOR, A. K. **Blue land crab (*Cardisoma guanhumi*)**. University of Florida Cooperative Extension Service Fact Sheet WEC 30. 2 p. University of Florida, UF/IFAS EDIS Database. 2013.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. Instrução Normativa nº 90, de 02 de fevereiro de 2006.

INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Disponível em:< <http://www.inmet.gov.br>> Acesso em: 12 de julho 2016.

KOCH, V. **Epibenthic production and energy flow in the Caeté mangrove estuary, North Brazil**. Tese (Doutorado). Center for Tropical Marine Ecology, University Bremen, 97 f, 1999.

MANSO, V. A. V.; COUTINHO, P. N.; GUERRA, N. C.; SOARES JÚNIOR, C. F. A. Pernambuco. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. p.182. In: **MUEHE, D. (Org.)**. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro, p. 182, 2006.

MCLAUGHLIN, P. A. **Comparative morphology of recent Crustacea**. Library of Congress Cataloging in Publication Data, San Francisco, EE. UU. 151 p. 1980.

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo, Plêiade, FAPESP, 604p. 1996.

NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. System Brachyurorum: Part I – an annotated checklist of the extant brachyurans crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**, v. 17, p. 1-286, 2008.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; Batista, E.; Metri, R.; Metri, C. B. Local distribution and abundance of *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Brachyura: Gecarcinidae) in southern Brazil. **Braz. J. Biol.**, São Carlos, v. 74, n. 1, p. 1-7, Feb. 2014.

COSTA, Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf. Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

PAULY, D.; DAVID, N. ELEFAN I, BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. **Meeresforschung** v. 28, n. 4, p. 205-211, 1981.

RIVERA, J. J. El cangrejo terrestre *Cardisoma guanhumi* ¿Un recurso pesquero?. **Ecofronteiras**. No25. 2005.

RODRIGUEZ-FOURQUET, C. **Effect of fishing on the land crab's (*Cardisoma guanhumi*) density and size structure in Puerto Rico**. University of Puerto Rico: San Juan, 2002.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 ed. São Paulo, Roca. 1029 p., 1996.

SATO T.; YOSEDA K.; ABE, O.; SHIBUNO T.; TAKADA Y.; DAN S.; HAMASAKI K. Growth of the coconut crab *Birgus latro* estimated from mark-recapture using passive integrated transponder (PIT) tags. **Aquatic Biology**, v. 19, p. 143–152. 2013.

SCHWAMBORN, R.; SANTOS, D. A. O Manguezal e o homem do Nordeste: aspectos sócio-culturais e ecológicos. In: **Anuário do Instituto Martius-Staden / Martius-Staden-Jahrbuch** (São Paulo). Páginas 89-103, 2009.

SHEPHERD, J.G. A weakly parametric method for the analysis of length composition data. In: **D. Pauly and G.P. Morgan (eds.): Length-based methods in fisheries research**,. ICLARM Conf. Proc. 13, Manila. pp. 113- 119, 1987.

SHINOZAKI-MENDES, R. A., SILVA, J. R. F. AND HAZIN, F. H. V. Development of male reproductive system of the blue land crab *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Decapoda: Gecarcinidae). —**Acta Zoologica** (Stockholm) n. 93, p. 390–399, 2011.

SHINOZAKI-MENDES, R. A. **Biologia reprodutiva do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Decapoda: Gecarcinidae) na Região de Aracati, CE**. Master's Thesis. Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, Brasil, 90p, 2008.

SHINOZAKI-MENDES, R. A.; SILVA, J. R. F.; SANTANDER-NETO, J; HAZIN, F. H. V. Reproductive biology of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Decapoda: Gecarcinidae) in north-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, n. 93, v. 3, p. 1-8. 2013.

SILVA, C. C. **Dinâmica populacional do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Crustacea: Decapoda: Gecarcinidae) em duas áreas de manguezal no Estado do Rio Grande do Norte com diferentes pressões de captura**. 146f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Pernambuco, 2013.

SILVA, C. C.; SCHWAMBORN, R.; LINS OLIVEIRA, J. E. Population biology and color patterns of the blue land crab, *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1828) (Crustacea: Gecarcinidae) in the Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v, 74, n. 4, p. 949-958. 2014.

SILVA, R.; OSHIRO, L. M. Y. Aspectos reprodutivos do caranguejo Guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba/PR. 2002.

TAKAHASHI, M. A. **Conhecimentos locais e a cadeia produtiva do goiamum (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825) no litoral paraibano**. 88 f. Dissertação

COSTA , Denise Fabiana de Moraes; SCHWAMBORN, Ralf Biologia populacional e ecologia trófica de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 em um manguezal de acesso restrito em Itamaracá, Pernambuco, Brasil.

(Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal da Paraíba. 2008.

TAISSOUN, E., El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en Venezuela.

Boletín Del Centro de Investigaciones Biológicas, n. 10, p. 9-41. 1974.

Zar, J.H. **Biostatistical Analysis**, 5th Edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, N.J. 2009.

TWILLEY, R. R.; POZO, M.; GARCIA, V. H.; RIVERA-MONROY, V. H.; ZAMBRANO, R.; BODERO, A. Litter dynamics in riverine mangrove forests in the Guayas River estuary, Ecuador. **Oecologia**, v. 111, n. 1, p. 109-122, 1997.

WOLCOTT, T. G. Ecology. In: **Burggren, W. W; McMahon, B.R. (eds)**. Biology of the land crabs. New York: Cambridge Press, p. 55-96, 1988.

WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V. A. trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (North Brazil) with considerations for the sustainable use of its Resources **Estuar. Coast. Shelf Sci** v. 50, p. 789-803, 2000.