

**Estimativa populacional e potencial extrativo do caranguejo-uçá no pós-defeso:
subsídios à gestão em Unidade de Conservação de uso sustentável**

**Population estimate and extractive potential of uçá crab in the post-closed season:
subsidies for management in a Conservation Unit of sustainable use**

**Estimación poblacional y potencial extractivo de cangrejo uçá en el post-veda: subsidios
para manejo en una Unidad de Conservación de uso sostenible**

Recebido: 08/12/2020 | Revisado: 16/12/2020 | Aceito: 18/12/2020 | Publicado: 21/12/2020

Vanessa Cusini Spinassé Bromenschenkel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6707-2234>

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

E-mail: vanspinasse@yahoo.com.br

Mônica Maria Pereira Tognella

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1521-8251>

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

E-mail: monica.tognella@gmail.com

Resumo

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763), o caranguejo-uçá, é um recurso de subsistência as comunidades do entorno dos manguezais da RDS Municipal Piraquê-açu e Piraquê-mirim (ES, Brasil). Com o objetivo de subsidiar a gestão deste recurso foi estimada a densidade populacional e comercial (potencial extrativo), o tamanho médio dos caranguejos, a razão sexual, bem como a porcentagem de galerias abertas e fechadas, no período pós-defeso, em 18 parcelas de 100m² ao longo do Sistema Estuarino. A densidade populacional encontrada foi $0,74 \pm 0,24$ ind./ m² e a comercial $0,10 \pm 0,05$ ind./m² podendo indicar contínua exploração da espécie na região. A razão sexual foi de 2:3, com largura de carapaça (LC) para machos de 55,77 a 80,38 mm e média de $67,12 \pm 6,50$ mm, e fêmeas de 25,34 a 74,94 mm e média de $61,60 \pm 11,40$ mm, valores próximos aos encontrados em estudos anteriores na RDS. As similaridades quanto às condições ambientais em que as populações de caranguejo-uçá se encontram ao longo do SEPAPM demonstram o potencial existente para o monitoramento da espécie, por isso são propostas estratégias de manejo a fim de auxiliar a gestão deste recurso pesqueiro na RDS Municipal.

Palavras-chave: Caranguejo; Estoque; Exploração; Manejo; Manguezal.

Abstract

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763), the uçá crab, is a subsistence resource for the communities surrounding the mangroves of the RDS Municipal Piraquê-açú and Piraquê-mirim (ES, Brazil). In order to subsidize the management of this resource, population and commercial density (extractive potential), the average size of the crabs, the sex ratio, as well as the percentage of open and closed galleries in the post-closed period were estimated in 18 plots of 100m² along the Estuarine System. The population density found was 0.74 ± 0.24 ind./m² and the commercial 0.10 ± 0.05 ind./m², which may indicate continuous exploration of the species in the region. The sex ratio was 2: 3, with carapace width (LC) for males from 55.77 to 80.38 mm and mean of 67.12 ± 6.50 mm, and females from 25.34 to 74.94 mm and a mean of 61.60 ± 11.40 mm, values close to those found in previous studies in the RDS. The similarities regarding the environmental conditions in which the uçá crab populations are found throughout SEPAPM demonstrate the potential for monitoring the species, so management strategies are proposed in order to assist the management of this fishing resource in the Municipal Reserve.

Keywords: Crab; Stock; Exploration; Management; Mangrove.

Resumen

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763), el cangrejo uçá, es un recurso de subsistencia para las comunidades aledañas a los manglares de RDS Municipal Piraquê-açú y Piraquê-mirim (ES, Brasil). Para subsidiar el manejo de este recurso, se estimó la densidad poblacional y comercial (potencial extractivo) en 18 parcelas el tamaño promedio de los cangrejos, la proporción de sexos, así como el porcentaje de galerías abiertas y cerradas en el período post-cerrado. de 100m² a lo largo del Sistema Estuarino. La densidad poblacional encontrada fue de $0,74 \pm 0,24$ ind./ m² y la comercial de $0,10 \pm 0,05$ ind./m², lo que puede indicar exploración continua de la especie en la región. La proporción de sexos fue de 2: 3, con ancho de caparazón (LC) para machos de 55,77 a 80,38 mm y media de $67,12 \pm 6,50$ mm, y hembras de 25,34 a 74,94 mm y una media de $61,60 \pm 11,40$ mm, valores cercanos a los encontrados en estudios previos en RDS. Las similitudes en cuanto a las condiciones ambientales en las que se encuentran poblaciones de cangrejo uçá a lo largo de la SEPAPM demuestran el potencial de monitoreo de la especie, por lo que se proponen estrategias de manejo para ayudar al manejo de este recurso pesquero la Reserva Municipal.

Palabras clave: Cangrejo; Población; Exploración; Manejo; Manglar.

1. Introdução

Na fauna dos manguezais, os crustáceos decápodes são importantes organismos das comunidades bentônicas, destacando-se no Brasil a espécie *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) por sua relevância ecológica e econômica (Ivo et al., 2000; Fiscarelli & Pinheiro, 2002; Jankowsky et al., 2006) e ampla distribuição latitudinal. Os manguezais fornecem bens e serviços ambientais que asseguram a biodiversidade e conectividade na zona costeira, provendo as comunidades tradicionais de alimento e subsistência (Sheaves, 2009; Owuor et al., 2017), mantendo hábitos e costumes de populações muitas vezes isoladas dos grandes centros urbanos (Monteiro et al., 2014; Firmo et al., 2017) ou amenizando conflitos sociais e fome em áreas metropolitanas (Costa et al., 2014; Duarte et al., 2014) onde estudos sobre a biologia da espécie tem vínculo com o ordenamento da captura.

O *Ucides cordatus*, conhecido como caranguejo-uçá, é um dos recursos pesqueiros do manguezal mais explorados para o consumo humano (Castro et al., 2008; Miloslavich et al., 2011; Duarte et al., 2014) sendo sua captura realizada em diferentes regiões brasileiras (Amaral et al., 2014; Nascimento et al., 2017) fomentando a economia local (Firmo et al., 2017). O aumento crescente do esforço de pesca e a degradação ambiental têm reduzido drasticamente as populações de caranguejo-uçá (Nascimento et al., 2016; Sant'Anna et al., 2014), apesar da existência de regulamentação regional quanto à exploração deste recurso para as regiões norte-nordeste (Portaria nº 34/2003) e sul-sudeste (Portaria nº 52/2003) (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis [IBAMA], 2003a, 2003b).

As portarias regulam o tamanho de captura, o uso de artefatos pesqueiros e proíbem a comercialização das partes do caranguejo-uçá, além de instituírem o defeso, referente aos períodos reprodutivos e de ecdise da espécie, essas regulamentações se somam às outras de cunho estadual, como a do Estado do Espírito Santo que protege o animal durante a “andada”, isto é, coibindo sua captura nos momentos de desova conforme Portaria nº 034-R/2018 (Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos [SEAMA], 2018).

Torna-se importante destacar que dentre as alternativas traçadas pelas políticas públicas para regularizar o extrativismo e a comercialização de espécies, como o caranguejo-uçá, há a implantação das Unidades de Conservação (UC's) que se transfiguram relevantes à conservação e ao manejo dos recursos naturais. No Brasil dentre as UC's federais, existem 30

classificadas como Reservas Extrativistas Marinhas onde é permitida a captura de recursos, e destas 93% são associadas aos manguezais (Almeida et al., 2020) mas nenhuma é encontrada no Estado do Espírito Santo (ES).

O município de Aracruz (ES), tendo em vista sua particularidade quanto à presença de núcleos indígenas, criou a Reserva Ecológica dos Manguezais Piraquê-açú e Piraquê-mirim, recategorizada como Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Municipal Piraquê-açú e Piraquê-mirim. Com extensa área de manguezal produz recursos para aldeias indígenas e pescadores artesanais, com destaque à captura do caranguejo-uçá, comercializado localmente em restaurantes, quiosques e bares, consumido por moradores e turistas (Lei Municipal nº 3.739, 2013). Esta diversidade de atores (órgãos ambientais e usuários do recurso) torna desafiante a gestão da RDS Municipal, ampliando os conflitos existentes. As governanças municipais de biodiversidade estão mais sujeitas aos conflitos sociais, jurídicos e políticos, que interferem na infraestrutura e manutenção de um corpo técnico eficaz na resolução destes desafios (Santana & Barroso, 2014; Joly et al., 2018).

No período de 2004 a 2005, antes dos registros da Doença do Caranguejo Letárgico (DCL) na região, Conti e Nalesso (2010) realizaram levantamento da abundância da espécie na RDS Municipal Piraquê-açú e Piraquê-mirim. Entretanto, a ausência de acompanhamento em longo prazo mostra-se como dificuldade a ser enfrentada na tomada de decisões pelos gestores municipais. Assim, com o intuito de contribuir na elaboração de planos de gestão da espécie, torna-se indispensável o monitoramento em longo prazo, o pós-defeso pode ser uma alternativa, pois refere-se ao período de menor frequência de acasalamento e desova, ocorrência de eclise e esforço de captura (Alves et al., 2007; Wunderlich et al., 2008), ou seja, menor interferência externa que envolvem os processos de imigração e emigração de indivíduos na população.

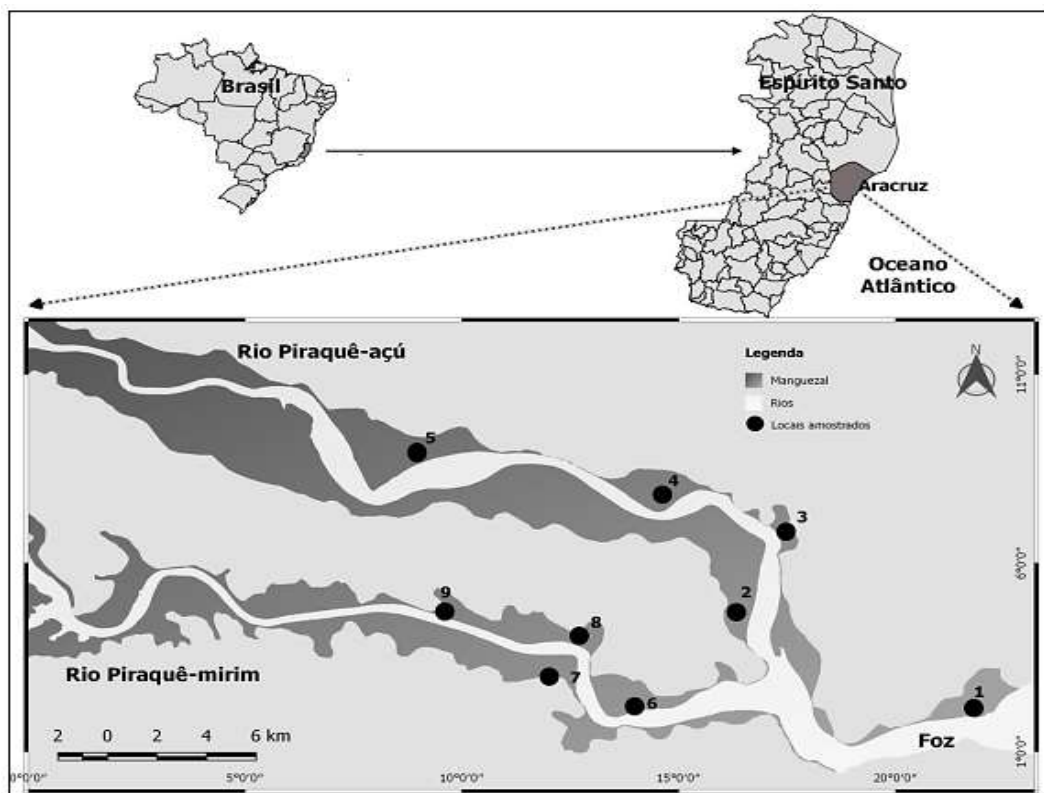
O monitoramento do potencial extrativo dos recursos naturais em uma UC de uso sustentável, como a RDS, é uma das alternativas para salvaguardar a sustentabilidade ecológica, com vistas à gestão compartilhada, buscando minimizar conflitos entre os usuários deste recurso. Neste sentido, o presente estudo realizou a estimativa da densidade populacional e do potencial extrativo do caranguejo-uçá em uma Unidade de Conservação de uso sustentável, visando contribuir com o manejo e subsidiar a gestão da espécie no âmbito municipal. Com este intuito, buscou-se aplicar metodologia que seja confiável e que possa auxiliar no monitoramento permanente da espécie pelos gestores municipais.

2. Metodologia

No município de Aracruz (ES) localiza-se o sistema estuarino dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim (SEPAPM), alimentado por duas bacias hidrográficas: rio Piraquê-mirim (braço sul) com área de 69,4 km² e rio Piraquê-açu (braço norte) com área de 378,6 km² (Leite, 2012) e abertura para o oceano (foz). No SEPAPM encontra-se a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Municipal Piraquê-açu e Piraquê-mirim, com aproximadamente 2.080 hectares de manguezais (Lei Municipal nº 3.739, 2013).

Os dados utilizados no estudo apresentado foram obtidos de uma pesquisa em campo, de natureza quantitativa (Pereira et al., 2018). A amostragem foi realizada em 09 (nove) áreas de manguezal: 04 (quatro) no Piraquê-açu (PA), 04 (quatro) no Piraquê-mirim (PM) e 01 (uma) na foz do sistema estuarino (PSC), numeradas da jusante a montante dos rios para estimar distribuição e estrutura da espécie ao longo do SEPAPM, conforme descrito na Figura 1 abaixo:

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (Sistema Estuarino dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim– SEPAPM, Aracruz-ES), 1-PCS; 2-PA1; 3-PA2; 4-PA3; 5-PA4; 6-PM5; 7-PM6; 8-PM7; 9-PM8.



Fonte: Autores (2020).

Cada área foi composta por 02 (duas) parcelas fixas de 100 m² (10 x 10 m), em florestas de franja e de bacia, totalizando 1.800 m² de manguezal, buscando-se amostrar a variabilidade espacial em termos de salinidade e inundação das áreas ao longo do sistema estuarino (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1986). Recomendamos o tamanho da amostra em parcelas de 100 m² para os processos de monitoramento temporal do recurso, evitando com isto a variabilidade que pode ocorrer entre as florestas no mesmo estuário, em função do domínio vegetal, da estrutura do bosque e do uso para captura. As parcelas de floresta de franja foram delimitadas com fio barbante, distanciando 05 (cinco) metros do rio e, a floresta de bacia a partir de 05 (cinco) metros da terra firme.

A espécie de mangue dominante nas parcelas foi *Rhizophora mangle* L.. As coletas corresponderam ao pós-defeso, abril a junho de 2015, período de menor atividade biológica da espécie e reduzida exploração do recurso. Nestes meses são menos frequentes os processos de reprodução (acasalamento e desova), ocorrência de ecdise e esforço de captura (Alves et al., 2007; Wunderlich et al., 2008). Foram realizadas durante a baixa-mar de sizígia com amplitudes de marés que promovem maior área exposta no manguezal, conforme dados do marégrafo do Terminal de Barra do Riacho (DHN, 2015).

A densidade populacional foi estimada por método indireto (Branco, 1993; Schmidt, 2006) representado pela contagem das aberturas (galerias/m²), considerou-se que o caranguejo habita uma galeria, isto é, cada toca representa um indivíduo (Alcântara – Filho, 1978; Branco, 1993). Obtiveram-se dados quantitativos (número de galerias) e qualitativos, classificando as galerias em abertas e fechadas (Santos et al., 2009). Para evitar erros de ausência ou duplicidade de contagem foram utilizados palitos de churrasco, numerados e diferenciados por cor, vermelhos (galerias fechadas) e amarelos (galerias abertas).

Na contagem das galerias eram observadas as atividades biogênicas, evitando possíveis erros amostrais por meio dos critérios: abertas com rastros na entrada ou fezes (organismo vivo e ativo), com mais de uma abertura (conferência manual) e fechadas com lama (ecdise). Nas galerias fechadas avaliou-se a consistência do sedimento, descartando aquelas com material compacto, evitando registro de indivíduos mortos ou tocas abandonadas (Schmidt, 2006).

Foram escolhidas 28 galerias ao acaso, número baseado na quantidade comum de tocas mensuradas nas parcelas de 100 m², sendo avaliados os diâmetros (maior e menor) com paquímetro digital (DIGIMESS com alcance de 200 mm e precisão de 0,01mm), no total de 504 galerias. Os valores dos menores diâmetros foram para estimar o comprimento da carapaça, metodologia proposta por Schmidt et al. (2008). Segundo os autores, o menor

diâmetro possui melhor correlação com o comprimento da carapaça, devido ao hábito da espécie entrar de lado na galeria, como descrito na Figura 2 abaixo:

Figura 2. Indicação dos diâmetros de abertura maior e menor (setas em laranja) da galeria de *U. cordatus* na RDS Municipal Piraquê-açú (PA) e Piraquê-mirim (PM), Aracruz (ES).



Fonte: Autores (2020).

A metodologia consiste converter o menor diâmetro para comprimento da carapaça (Equação 1) e, posteriormente em largura da carapaça (Equação 2), utilizando as equações lineares a seguir:

$$\text{Equação 1} \longrightarrow \text{galeria (Y)} = 0,36 + 1,04 X$$

$$\text{Equação 2} \longrightarrow \text{comprimento (Y)} = 0,09 + 0,76 X$$

Neste estudo consideraram-se caranguejos adultos com largura de carapaça (LC) $\geq 4,5$ cm e tamanho comercial, LC $\geq 6,0$ cm, conforme Portaria IBAMA nº 52/2003 (IBAMA, 2003a). Foram avaliadas as LC por bosques (franja e bacia) e rios (PA e PM). As capturas de caranguejos ocorreram de modo aleatório sendo realizada por coletor da região por meio do “braceamento”. Nesta técnica de captura, os catadores se posicionam sobre o substrato ou muito próximo a ele, colocando o braço dentro da galeria do animal e segurando-o pela porção dorsal da carapaça, com as mãos geralmente sem proteção (Côrtes et al., 2014b).

Os caranguejos tiveram o sexo identificado por meio do dimorfismo sexual externo, isto é, pela morfologia do abdome (Alves, 1975; Pinheiro et al., 2005). Nestes exemplares

foram realizadas medições da largura e comprimento da carapaça, assim como os tamanhos dos diâmetros da galeria (parâmetros obtidos previamente a captura), empregando-se o paquímetro digital. Após a avaliação biométrica todos os animais foram colocados próximos às galerias para retornarem ao ambiente, atitude recomendada devido ao comportamento territorialista da espécie (Alcântara-Filho, 1978; Branco, 1993), buscando o menor estresse no organismo. As atividades de coleta e manipulação de espécimes ocorreram sob a licença N° 48115-1, expedida pelo SISBIO (IBAMA).

Os dados da densidade populacional, tamanho médio dos indivíduos, porcentagem e razão sexual entre machos e fêmeas foram organizados por parcelas e bosques (franja e bacia) em planilhas do Microsoft Office Excel©. Foram realizadas análises estatísticas básicas: média, desvio padrão, mediana e frequência de distribuição dos tamanhos. Os dados foram tratados utilizando os programas Statistica 12.0 (StatSoft© South America).

Anteriormente à realização dos testes, os dados foram testados quanto à normalidade com Shapiro-Wilk e homogeneidade. Em todos os testes estatísticos foram considerados o nível de significância de 5%. Com os dados de distribuição de tamanho de largura de carapaça (LC) foram testadas a existência de diferenças significativas entre as parcelas amostradas por meio de Análise de Variância (ANOVA-one-way) e aplicado o teste de Tukey a posteriori (Zar, 1996).

3. Resultados e Discussão

3.1 Estimativa da densidade populacional e comercial (potencial extrativo)

As áreas deste estudo corresponderam às zonas (inferior e média) do Piraquê-açú (PA), obtendo valores de densidade populacional $0,67 \pm 0,31$ ind./ m² (PA), $0,84 \pm 0,3$ ind./ m² (PM) e $0,74 \pm 0,24$ ind./ m² para a RDS como um todo, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Densidade populacional (ind./m²) de *U. cordatus* e seus respectivos desvios padrões nas parcelas dos bosques de franja e bacia.

Densidade (ind./m ²)	Franja	Bacia	Total
Rio Piraquê-açú (PA)	0,65 ± 0,30	0,70 ± 0,36	0,67 ± 0,31
Rio Piraquê-mirim (PM)	0,82 ± 0,32	0,86 ± 0,33	0,84 ± 0,30
Foz do SEPAPM (PSC)	0,60 ± 0,00	0,68 ± 0,00	0,64 ± 0,05
Total	0,72 ± 0,29	0,77 ± 0,31	0,74 ± 0,24

Fonte: Autores (2020).

Estes valores de densidade foram inferiores aos encontrados por Conti e Nalesso (2010) na qual obtiveram densidade média de $2,50 \pm 1,2$ ind./ m² e $1,8$ ind./m², $1,7$ ind./m² e $3,9$ ind./m² nas zonas (inferior, média e superior) do (PA), respectivamente. Dados do Projeto Caranguejo (Alves et al., 2007) avaliaram as densidades da espécie em todos os manguezais do município e reportaram valores médios de $2,1 \pm 2,97$ ind./m² sendo a menor observada entre os municípios capixabas (Conceição da Barra, São Mateus, Baía de Vitória, Guarapari e Anchieta).

Diversos fatores podem explicar menor densidade populacional, como topografia (Spivak et al., 1994; Warren & Underwood, 1986), características do sedimento, variação da salinidade, frequência de inundação, drenagem do sedimento, tipo de vegetação (Alves & Nishida, 2004; Hattori, 2006), e maior esforço de captura da espécie ao longo dos anos, dificultando a reposição natural dos estoques (Conti & Nalesso, 2010; Piou et al., 2009). Entretanto, estas avaliações sob o ponto de vista da gestão do recurso devem ser obtidas juntamente com o tamanho médio do comprimento da carapaça e análises do tamanho mínimo reprodutivo das fêmeas. Esta recomendação é importante uma vez que esta espécie é iterópara e com isto enquadram-se como populações resilientes, ocorrendo em habitats com maior variabilidade ambiental (Allen & Holling, 2010).

A extração do caranguejo-uçá em manguezais localizados nos Estados das regiões Sudeste e Sul do Brasil é regulada pela Portaria IBAMA n° 52/2003 com objetivo de manter níveis viáveis de exploração comercial em longo prazo, com isto define a proibição da captura de fêmeas ovígeras e de caranguejos com comprimentos de carapaças inferiores a 6,0 cm, bem como, a captura por armadilhas, petrechos, instrumentos cortantes ou produtos químicos (IBAMA, 2003a) que possam causar além do excesso de captura por unidade homem, danos

ao ecossistema.

Nos manguezais brasileiros, a retirada do caranguejo é efetuada por diversas técnicas, dentre elas a “redinha” (Pinheiro, 2001; Côrtes et al., 2014b). A “redinha” é um artefato confeccionado com fios e colocado sobre as aberturas das galerias, prendendo suas extremidades em raízes ou galhos da vegetação do mangue (Côrtes et al., 2014b). Esta técnica contribui para maior exploração por facilitar a captura e não utilizar formas tradicionais, antes restritas às comunidades próximas ao manguezal. O uso da redinha foi constatado em áreas amostradas neste estudo e em estudo anterior (Conti & Nalesso, 2010), além de facilitar a captura, pode ocasionar mortalidade dos caranguejos não coletados e/ou emaranhados e contribuir para a poluição do ambiente, quando confeccionada em material sintético. Em algumas localidades no Brasil, o uso de “redinha” tem sido estimulado pelos atravessadores que comercializam os caranguejos nos grandes centros (Nascimento et al., 2016), induzindo muitas vezes mudanças em hábitos e costumes dos catadores, podendo contribuir para a depleção do recurso.

Nas áreas amostradas a espécie dominante foi *R. mangle*, nestes bosques é comum encontrar maior quantidade de caranguejos adultos em menor densidade, podendo explicar os valores de densidade populacional neste estudo (Diele, 2000; Hattori, 2006). Segundo Schmidt (2006) caranguejos maiores apresentam densidade crescente de acordo com a disponibilidade de folhas de *R. mangle* para alimentação, para os caranguejos menores a densidade aumenta à medida que a inundação do terreno diminui, devido a redução da predação e da competição. Os dados de densidade populacional entre rios PA e PM e bosques (franja e bacia) foram submetidos ao Teste de Análise de Variância (ANOVA-one-way), onde não foi observada diferença significativa entre eles, por se tratar de áreas semelhantes quanto à espécie arbórea, predominância de *R. mangle*, pode-se relacionar as similaridades dos bosques a densidade populacional do caranguejo-uçá, conforme a Tabela 2 abaixo:

Tabela 2. Resultados da ANOVA um fator para tipo de bosque (franja e bacia) e rio (PAF, PMF, PMB, PAB...) utilizando os valores de densidade populacional (ind./m²). F: valor do teste; p: probabilidade do valor do teste; $\alpha = 0,05$.

Variável	Fonte de variação	Grau de liberdade	F	p	Tukey
Densidade	Tipo de bosque	16	0,134	0,71	-
Densidade	Rio	14	1,199	0,292	-

Fonte: Autores (2020).

A densidade comercial (potencial extrativo) estimada pela medição das galerias (n = 504), na qual 35% corresponderam a caranguejos com tamanho comercial ($\geq 6,0$ cm de LC), obteve densidade comercial média de $0,10 \pm 0,05$ ind./m². No Piraquê-açú, Conti e Nalesso (2010) registraram por meio de medidas diretas 26,18% de caranguejos (n= 1.524) com tamanho comercial. As densidades comerciais entre rios e bosques (franja e bacia) foram submetidas ao Teste de Análise de Variância (ANOVA-one-way) e não houve diferença significativa entre os resultados ($p > 0,05$), conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados da ANOVA um fator para tipo de bosque (franja e bacia) e rio (PAF, PMF, PMB, PAB...) utilizando os valores de densidade comercial (ind./m²). F: valor do teste; p: probabilidade do valor do teste; $\alpha = 0,05$.

Variável	Fonte de variação	Grau de liberdade	F	p	Tukey
Densidade comercial	Tipo de bosque	10	0,913	0,36	-
Densidade comercial	Rio	8	0,547	0,48	-

Fonte: Autores (2020).

A densidade populacional e a densidade comercial encontrada nos rios e bosques (franja e bacia) não apresentaram diferenças estatísticas, talvez por serem áreas semelhantes quanto às características ambientais. Por isso, dados complementares como a frequência de inundação poderão auxiliar o monitoramento do caranguejo-uçá, definindo os locais com proximidade às zonas de recrutamento da espécie, favoráveis à permanência dos juvenis e a reposição populacional (Schmidt, 2012; Schmidt et al., 2013). Os caranguejos jovens sofrem

ecdise com maior frequência (Lima & Oshiro, 2006) necessitando de cálcio e magnésio para o novo exoesqueleto, são encontrados em maior quantidade nas áreas de menor inundação (Pinheiro et al., 2005), que em algumas florestas de mangue correspondem aos limites inferiores das zonas de apicuns ou porção superior da zona intertidal (Schmidt et al., 2009).

Os fatores ambientais como composição arbórea e nível de inundação de maré podem ter efeito significativo em relação ao tamanho dos indivíduos desta espécie (Wunderlich & Pinheiro, 2013), os juvenis tendem ocupar áreas mais elevadas e com menor frequência de inundação das marés (Hattori, 2006). Quando recruta o caranguejo-uçá pode co-habitar as galerias de caranguejos adultos “hospedeiros” (Schmidt, 2006; Schmidt & Diele, 2009), e após atingir fase de maior tamanho e mesmos hábitos alimentares que o caranguejo hospedeiro, saem das galerias provisórias e passam a construir suas próprias, migrando gradativamente, à medida que crescem, para as zonas mais inundadas do manguezal (Schmidt, 2012). Quando adultos tendem a não permanecer em altas densidades populacionais, evitando intensa competição por alimento e território (Nordhaus et al., 2009; Piou et al., 2009).

A definição das zonas favoráveis ao recrutamento da espécie pode ser importante na gestão da RDS municipal, priorizando a preservação das regiões essenciais à perpetuação do caranguejo-uçá e por serem locais próximos à terra firme, estão mais propensos à exploração imobiliária, agricultura e pecuária etc. Por isso, os resultados deste estudo reforçam a importância da delimitação das áreas de gestão quanto à inundação, isto é, florestas de franja e de bacia, para a gestão do recurso pesqueiro, o caranguejo-uçá.

As florestas de bacia além de berçário da espécie, isto é, local de crescimento dos indivíduos, são também suscetíveis à degradação, seja por avanço urbano e maior exploração de recursos, principalmente extração de madeira e despejo de efluentes domésticos (Tognella et al., 2019; Zamprogno et al., 2016), desta forma, são áreas de manguezal com constante conflito em relação à gestão dos recursos hídricos. Por sua vez, florestas de franja estão sob frequente tensão dos impactos originados no sistema costeiro, como reportado por Pascoalini et al. (2019) nos manguezais da Baía de Vitória (ES). Desta forma, sob o ponto de vista municipal é fundamental a integração do gerenciamento costeiro e dos recursos hídricos, conforme recomendado por Santana e Barroso (2014).

A existência de comunidades do entorno da RDS municipal, que dependem deste recurso para sobrevivência, torna fundamental o desenvolvimento de ações relativas ao manejo das populações do caranguejo-uçá como: o monitoramento contínuo com vista à avaliação da estrutura populacional de espécie; a valorização do conhecimento etnológico das comunidades tradicionais; e a implantação de uma gestão compartilhada na Unidade de

Conservação visando o uso sustentável deste recurso pesqueiro.

3.2 Tamanho médio dos indivíduos da população

Neste estudo foram medidas as galerias (n=504) dos caranguejos com valores máximos e mínimos de largura de carapaça (LC), a média obtida para a LC corresponde a animais adultos (> 4,5 cm), porém inferiores à primeira maturação sexual e ao tamanho comercial (> 6,0 cm), conforme Portaria IBAMA nº 52/2003 (IBAMA, 2003a), os dados estão representados na Tabela 4.

Tabela 4. Tamanho máximo e mínimo de largura de carapaça (mm) nos diferentes bosques e áreas de amostragem, considerando os valores de média, mediana e moda da população. LC: largura de carapaça. PA: Rio Piraquê-açú. PM: Rio Piraquê-mirim.

Área	Média	Mediana	Moda	Min. LC	Max. LC	Desvio Padrão
Franja	54,86	55,42	51,30	21,98	92,29	13,08
Bacia	53,61	54,03	31,06	14,46	97,60	15,01
PA	54,85	56,30	38,65	21,98	87,52	13,44
PM	52,46	52,90	26,55	14,46	97,60	14,76

Fonte: Autores (2020).

A maturidade sexual do caranguejo-uçá pode ocorrer entre 02 a 03 anos, variando com a localização geográfica, reforçando a necessidade de definições regionais (Portarias de defeso) quanto ao tamanho mínimo de captura estabelecido, já que são registradas diferenças em vários manguezais brasileiros (Pinheiro et al., 2016).

O tamanho médio da população encontrado neste estudo pode ser um indicativo que os manguezais da região continuam sofrendo grande exploração, assim como retratado por Conti e Nalesso (2010). Entretanto, em 2007 o Projeto Caranguejo (Alves et al., 2007) reporta para estes manguezais tamanhos máximos, similares aos coletados neste estudo, machos com 9,3 cm e fêmeas de 7,9 cm. Esta pressão ocorre de forma contínua, pois a espécie é fonte de sustento de várias famílias do entorno ao longo do ano e fonte de renda extra para os que residem em municípios vizinhos, principalmente no verão, que compartilha a captura com atividades turísticas no litoral do município. Além disso, a intensificação da retirada do caranguejo-uçá utilizando a redinha pode contribuir para maior exploração da espécie. Como

o caranguejo-uçá possui crescimento lento (Pinheiro et al., 2005; Costa et al., 2014) há necessidade de longos períodos dentro do ciclo de vida para reposição dos adultos retirados do ambiente.

Desta forma, o ciclo de vida relativamente longo, com vários episódios reprodutivos acaba favorecendo o autoajuste da população (Allen & Holling, 2010), o que explica os valores similares obtidos nos dois estudos realizados neste sistema, durante as primeiras décadas deste século. Entretanto, destacamos que a espécie possui diferentes habitats ao longo da ontogênese e que as ações degradadoras sobre estes distintos ambientes, podem se atuar em sinergismo aos impactos sobre a população em idade reprodutiva, levando a perda do autoajuste populacional. Esta preocupação é reforçada pelos dados estatísticos de moda do tamanho da carapaça apresentados neste estudo com indicação de maior frequência de tamanhos inferiores à média nas florestas de bacia, conforme mostrados na Tabela 4.

Diante deste cenário, são necessárias ações que visem o manejo do caranguejo-uçá como, por exemplo: maior proteção e fiscalização aos períodos de defeso, maior proteção às áreas associadas à reprodução favorecendo a reposição dos estoques naturais e principalmente, o maior envolvimento e trabalho em conjunto dos setores públicos, privados e comunidades do entorno da RDS municipal.

3.3 Animais coletados

Nas coletas de caranguejos pelo coletor houve a captura de 51 espécimes no sistema com razão sexual 2:3 e com ausência de diferença significativa no teste do Qui-quadrado (X^2) entre bosques (franja e bacia) e rios (PA e PM), conforme Tabela 5.

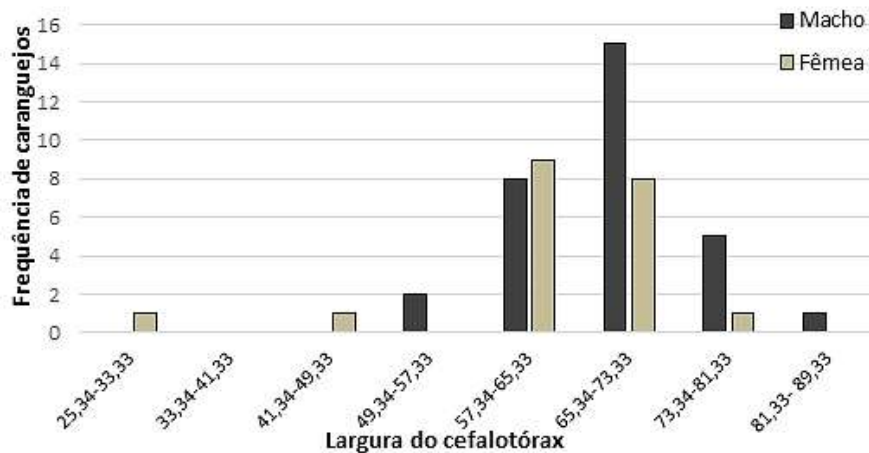
Tabela 5. Proporção sexual de machos e fêmeas de *U. cordatus* coletados no SEPAPM, Aracruz-ES (abril a junho de 2015), resultado do teste do Qui-quadrado (X^2). p: probabilidade do valor do teste; $\alpha = 0,05$.

Localização	Machos	Fêmeas	Macho/fêmea	X^2	p
Tipo de bosque	31	20	1,5: 0,6	0,83	0,36
Tipo de rio	30	16	1,8: 0,5	0,04	0,82

Fonte: Autores (2020).

A largura de carapaça ou cefalotórax (LC) dos machos variou de 55,77 a 80,38 mm com largura média de $67,12 \pm 6,50$ mm, as fêmeas apresentaram de 25,34 a 74,94 mm com média de $61,60 \pm 11,40$ mm. A distribuição dos indivíduos em intervalos de classes de tamanho para machos e fêmeas está representada na Figura 3.

Figura 3. Distribuição dos indivíduos em intervalos de classes de tamanho para machos e fêmeas.



Fonte: Autores (2020).

Estes dados demonstram duas modas para a população, uma relacionada às fêmeas e outra aos machos, descrevendo taxas de sobrevivência distinta entre os sexos por classe de tamanho. Costa et al. (2014) reportam ainda nos seus estudos diferentes classes modais para os machos e fêmeas descrevendo momentos de mortalidade distintos ao longo do ano e nos tamanhos de carapaça.

No rio Piraquê-açú (PA) Conti e Nalesso (2010) encontraram predominância de fêmeas ao longo de um ano. A maior quantidade de machos em relação às fêmeas é citada nos estudos de Alves e Nishida (2004); Diele et al. (2005); Castro et al. (2008); Wunderlich e Pinheiro (2013) e Moraes et al. (2015). A diferença pode ocorrer por diversos fatores, machos e fêmeas podem ter diferentes taxas de mortalidade e crescimento, assim como o nível de inundação da área e a espécie arbórea predominante no manguezal pode proporcionar diferenças na razão sexual (Wunderlich & Pinheiro, 2013). Devido à maior captura de machos, catadores tendem a escolher os indivíduos maiores, já que estes são mais rentáveis na comercialização (Castro et al., 2008; Côrtes et al., 2014a; Diele et al., 2005).

A presença de dimorfismo sexual desta espécie mostra que machos são maiores e mais pesados que as fêmeas (Branco, 1993). O tamanho dos machos é associado à disputa de

alimento, com maior quela para defesa e acasalamento, já as fêmeas promovem maior gasto energético na reprodução, principalmente pela produção de ovos, tendo crescimento corporal mais lento (Pinheiro et al., 2005). Costa et al. (2014) identificaram variações na razão sexual de acordo com o tamanho da carapaça, em função das diferenças de metabolismo nos processos reprodutivos e taxa de mortalidade diferenciada ao longo do ano. Castiglioni e Coelho (2011) também discutem as diferenças metabólicas entre os sexos durante a reprodução, com fêmeas reduzindo estrutura corporal devido maiores dispêndios de energia na elaboração de tecidos e estruturas reprodutoras.

Neste estudo esperava-se encontrar maior quantidade de fêmeas, já que possuem período de proibição de cata e são menos coletadas para a comercialização. Os machos e fêmeas podem ter distribuição espacial diferenciada, nos estudos de Schmidt et al. (2009) as fêmeas foram mais frequentes em bosques de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaert e os machos em bosques de *Rhizophora mangle* L.. Além disto, estudos relacionados à captura dos caranguejos por outros organismos (predadores) devem ser avaliados para compreensão da maior taxa mortalidade das fêmeas, podendo estar relacionado ao fato destas ficarem mais tempo expostas e vulneráveis durante os eventos reprodutivos e momentos de ecdise. Desta forma, são necessários estudos e monitoramento em longo prazo com o intuito de obter a distribuição espacial de machos e fêmeas, a efetividade do período de defeso para fêmeas, tendo em vista os dados de razão sexual encontrada na RDS municipal reportados aqui.

3.4 Galerias abertas e fechadas

Neste estudo foram contadas 1.339 galerias, 61% fechadas e 39% abertas, no período de abril, maio e junho de 2015, considerado como parcialmente seco pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural [INCAPER] (2015). A quantidade de galerias fechadas pode ser um indicativo da menor atividade biológica da espécie, Conti e Nalesso (2010) no Piraquê-açu observaram predominância de galerias fechadas entre maio e agosto relacionando à estação seca e às temperaturas mais baixas. Schmidt (2006) na região do sul da Bahia encontrou maior porcentagem de galerias fechadas a partir de abril, associado a fatores como estresse na pós-andada e desgaste energético na reprodução. Para alguns autores durante a estação seca é mais frequente a ocorrência de ecdise em caranguejos adultos (Alcântara-Filho, 1978; Lopes, 2007).

4. Considerações Finais

A densidade populacional média e a densidade comercial foram menores que estudos anteriores para a região, podendo indicar estoque reduzido devido à exploração anual da espécie, pois é considerada fonte de subsistência e renda para diversas famílias e recurso pesqueiro atrelado à cultura local. Assim recomenda-se a obtenção de dados de densidade populacional juntamente com o tamanho médio da carapaça e o tamanho mínimo reprodutivo das fêmeas, para melhor interpretação do processo reprodutivo da espécie. A definição das zonas favoráveis ao recrutamento pode ser uma importante ferramenta de gestão, pois prioriza a preservação das áreas essenciais à perpetuação do caranguejo-uçá, através da delimitação destas quanto à inundação, isto é, florestas de franja e de bacia.

Na razão sexual, o predomínio de machos pode indicar diferenças entre os sexos, sendo necessários estudos que contemplem aspectos ambientais quanto à distribuição espacial e capacidade de sobrevivência. Quanto ao comportamento, a maior porcentagem de galerias fechadas pode ser associada a pós-andada, que demanda grande gasto energético para reprodução, fato também retratado em outras regiões do país, associado aos períodos de menores temperaturas e pluviosidades.

A existência de similaridades quanto às condições ambientais no qual as populações de caranguejo-uçá se encontram, sugere a importância do desenvolvimento de ações que abranjam o SEPAPM, demonstrando o potencial existente para monitoramento do recurso pesqueiro. A realização de pesquisas, que busquem compreender os fatores bióticos e abióticos associados ao desenvolvimento da espécie, é necessária para auxiliar no manejo e monitoramento dos estoques naturais. Os dados em longo prazo (densidade populacional, identificação das áreas de juvenis e de reprodução) vão alavancar a governança da biodiversidade local e serão importantes na capacidade e eficiência da gestão, no que diz respeito, principalmente às Unidades de conservação sob o âmbito municipal.

Medidas que visem melhor gestão participativa do recurso são fundamentais, principalmente por esta espécie necessitar de longo período para atingir maturidade sexual e tamanho adequado ao consumo (acima de cinco anos). Apesar das políticas públicas estimularem medidas que visem a preservação e perpetuação do caranguejo-uçá, período de defeso (acasalamento e desova) e tamanho mínimo para captura, é necessária a intensificação de ações de educação ambiental, orientação e fiscalização nas regiões de exploração deste recurso. Portanto, é fundamental a existência de um sistema integrado à sustentabilidade local, composto por comunidades extrativistas, órgão ambiental, setor privado, Universidades

e Institutos de Pesquisas para o desenvolvimento de ações à conservação da espécie.

Desta forma, para que este objetivo de conservação da espécie seja contemplado há necessidade de formular estudos de longo prazo envolvendo o monitoramento da espécie no sentido de avaliar as flutuações temporais em larga escala do tamanho e da densidade, identificando os padrões impostos pela variabilidade climática sobre a estrutura populacional. Com isto, será possível estabelecer a gestão compartilhada do recurso e propor iniciativas de diagnóstico do esforço pesqueiro sob o ponto de vista de ecologia da população e de manutenção de número exequível de usuários do recurso. Contudo, é vital a aplicação de estudos sobre a fertilidade da população de *U. cordatus* na RDS Municipal Piraquê-açu e Piraquê-mirim.

Agradecimentos

A toda equipe do Programa de Pós-graduação em Oceanografia Ambiental (PPGOAM) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de Mestrado.

Referências

Alcântara-Filho, P. (1978). Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, 18(1/2), 1-41.

Allen, C. R., & Holling, C. S. (2010). Novelty, adaptive capacity, and resilience. *Ecology and society*, 15(3), 15.

Almeida, E., Filho, Tognella, M. M. P., & Lima, K. O. O. (2020). Panorama da Conservação dos Manguezais Brasileiros: Distribuição das Reservas Extrativistas. *Enciclopédia Biosfera*, 33(17), 324-338.

Alves, A., Sampaio, F. D. F., Doxsey, J. R., Callegari, M. R. S., Soares, M. A. R., Marangoni, M. S., & Carmo, T. M. S. (2007). Relatório final do projeto “Bioecologia do caranguejo

Ucides cordatus e caracterização sócio-econômica e de saúde dos catadores de caranguejo no Espírito Santo”. MMA/FCAA-UFES, Vitória.

Alves, M. I. M. (1975). Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus), em mangues do Estado do Ceará (Brasil).

Alves, R. R. N., & Nishida, A. K. (2004). Population structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda; Brachyura) in the estuary of the Mamanguape River, Northeast Brazil. *Tropical Oceanography*, 32(1), 23-37.

Amaral, K. D. S., Vieira, I. M., Osório, F. M., Rocha, J., & Lima, J. D. F. (2014). Bioecology of the crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in mangroves influenced by the Amazon River, Brazil. *Acta Amazonica*, 44(2), 213-222.

Branco, J. O. (1993). Aspectos bioecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, BR. *Arq. Biol. Technol*, 36(1), 133-148.

Castiglioni, D. D. S., & Coelho, P. A. (2011). Determinação da maturidade sexual de *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ucididae) em duas áreas de manguezal do litoral sul de Pernambuco, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 101(1-2), 138-144.

Castro, A. C. L., Correia, M. M. F., Nascimento, A. R., Piedade-Júnior, R. N., Gama, L. R. M., Sousa, M. M., Sena, A. C. S., & Sousa, R. C. C. (2008). Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*, L. 1763) (Decapoda, Brachyura) nos manguezais da ilha de São Luís e litoral oriental do Estado do Maranhão, Brasil. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, 3(6), 17-36.

Cintrón, G. & Schaeffer-Novelli, Y. (1986). Guia para estudo de áreas de manguezal-estrutura, função e flora. São Paulo: *Caribbean Ecological Research*.

Conti, R. D. C., & Nalesso, R. C. (2010). Status of the population structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae) on the Piraquê-açu River estuary, Espírito Santo, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(2), 81-92.

Côrtes, L. H. O., Zappes, C. A., & Di Benedetto, A. P. M. (2014a). Ethnoecology, gathering techniques and traditional management of the crab *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 in a mangrove forest in south-eastern Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 93, 129-138.

Côrtes, L. H. O., Zappes, C. A., & Di Benedetto, A. P. M. (2014b). Gathering techniques and productive chain of mangrove crab in the northern Rio de Janeiro. *B. Inst. Pesca*, 639-656.

Costa, T. M. M., Pitombo, F. B., & Soares-Gomes, A. (2014). The population biology of the exploited crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in a southeastern Atlantic Coast mangrove area, Brazil. *Invertebrate Reproduction & Development*, 58(4), 259-268.

Diele, K. (2000). Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté Estuary, North Brazil. *Doctor Thesis, Universidade de Bremen, Bremen*.

Diele, K., Koch, V., & Saint-Paul, U. (2005). 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*, 18(2), 169-178.

Diretoria de Hidrografia e Navegação DNH (2015). Recuperado de: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/>

Duarte, L. F. D. A., Duran, R. S., Mendonça, J. T., & Pinheiro, M. A. A. (2014). Fishery of the uçá crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in a mangrove area in Cananéia, State of São Paulo, Brazil: Fishery performance, exploitation patterns and factors affecting the catches. *Brazilian Journal of Oceanography*, 62(3), 187-199.

Fiscarelli, A. G., & Pinheiro, M. A. A. (2002). Perfil sócio-econômico e conhecimento etnobiológico do catador de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), nos manguezais de Iguape (24°41's), SP, Brasil. *Actualidades Biológicas*, 24(77), 129-142.

Firmo, A. M., Tognella, M. M., Tenório, G. D., Barboza, R. R., & Alves, R. R. (2017). Habits and customs of crab catchers in southern Bahia, Brazil. *Journal Of Ethnobiology And Ethnomedicine*, 13(1), 46.

Hattori, G. Y. (2006). *Densidade populacional do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Crustacea Brachyura, Ocypodidae), na região de Iguape, (SP) (Tese de Doutorado)*. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA (2003a). Portaria nº 52, de 30 de setembro de 2003. *Defeso pesqueiro do caranguejo-uçá (Ucides cordatus) para as regiões Sul/Sudeste*. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de outubro de 2003.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA (2003b). Portaria nº 34, de 24 de junho de 2003. *Defeso pesqueiro do caranguejo-uçá (Ucides cordatus) para as regiões Norte/Nordeste*. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de julho de 2003.

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural INCAPER (2015). Recuperado de: <<http://www.incaper.es.gov.br>>.

Ivo, C. T. C., & Vasconcelos, E. M. S. (2000). Potencial reprodutivo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) capturado na região estuarina do Rio Curimataú (Canguaretama, Rio Grande do Norte, Brasil). *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 8(1), 45-53.

Jankowsky, M., Pires, J. S. R., & Nordi, N. (2018). Contribuição ao manejo participativo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763), em Cananéia-SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, 32(2), 221-228.

Joly, C. A., Scarano, F. R., Bustamante, M., Gadde, T., Metzger, J. P., Seixas, C. S., ... & Quintão, J. M. (2018). Sumário para tomadores de decisão. 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos.

Lei Municipal nº 3.739, de 07 de novembro de 2013 (2013). Altera a categoria da Unidade de Conservação Reserva Ecológica dos Manguezais Piraquê-açú e Piraquê-mirim para Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Piraquê-açú e Piraquê-mirim, Aracruz-ES.

Leite, T. A. (2012). *Variação espacial e temporal da salinidade no Sistema Estuarino do Rio Piraquê-açú (Aracruz-ES)* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo, Aracruz, Brasil.

Lima, G. V., & Oshiro, L. M. (2006). Crescimento somático do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) em laboratório. *Iheringia. Série Zoologia*, 96(4), 467-472.

Lopes, M. S. D. S. (2007). Estrutura populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), no manguezal de Almofala, Itarema-CE.

Miloslavich, P., Klein, E., Díaz, J. M., Hernandez, C. E., Bigatti, G., Campos, L., & Martín, A., (2011). Marine biodiversity in the Atlantic and Pacific coasts of South America: knowledge and gaps. *PloSone*, 6(1), e14631.

Monteiro, M. A., Oliveira, F. P., Araújo, J. N., & Fernandes, M. E. (2014). Productive chain of the mangrove crab (*Ucides cordatus*) in the town of Bragança, in the Northern Brazilian State of Para (Amazon Region). *Journal of Coastal Research*, (70), 443-447.

Moraes, E. E. B., Nunesmaia, B. J. B., & Pinheiro, M. A. A. (2015). Population biology of the 'uçá'-crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura: Ucididae), in mangroves of the Joanes River, Bahia State, Brazil. *Nauplius*, 23(1), 59-71.

Nascimento, D. M., Alves, Â. G. C., Alves, R. R. N., Barboza, R. R. D., Diele, K., & Mourão, J. S. (2016). An examination of the techniques used to capture mangrove crabs, *Ucides cordatus*, in the Mamanguape River estuary, northeastern Brazil, with implications for management. *Ocean & Coastal Management*, 130, 50-57.

Nascimento, D. M., Alves, R. R. N., Barboza, R. R. D., Schmidt, A. J., Diele, K., & Mourão, J. S. (2017). Commercial relationships between intermediaries and harvesters of the mangrove

crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in the Mamanguape River estuary, Brazil, and their socio-ecological implications. *Ecological Economics*, 131, 44-51.

Nordhaus, I., Diele, K., & Wolff, M. (2009). Activity patterns, feeding and burrowing behavior of the crab *Ucides cordatus* (Ucididae) in a high intertidal mangrove forest in North Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 374(2), 104-112.

Owuor, M. A., Icely, J., Newton, A., Nyunja, J., Otieno, P., Tuda, A. O., & Oduor, N. (2017). Mapping of ecosystem services flow in Mida Creek, Kenya. *Ocean & Coastal Management*, 140, 11-21.

Pascoalini, S. A. S., Tognella, M. M. P., de Oliveira Lima, K. O., & Falchetto, A. R. (2019). Structural plasticity and species distribution in a peri-urban mangrove of Southeastern Brazil. *Scientific Research and Essays*, 14(11), 129-144.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Pinheiro, M. A. A., & Fiscarelli, A. G. (2001). *Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (Ucides cordatus)*. Unesp/Cepsul/Ibama.

Pinheiro, M. A. A., Fiscarelli, A. G., & Hattori, G. Y. (2005). Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). *Journal of Crustacean Biology*, 25(2), 293-301.

Pinheiro, M. A., Santos, L. C., Souza, C. A., João, M. C., Neto, J. D., & Ivo, C. T. (2016). Avaliação do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ucididae). *Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014*.

Piou, C., Berger, U., & Feller, I. C. (2009). Spatial structure of a leaf-removing crab population in a mangrove of North-Brazil. *Wetlands Ecology and Management*, 17(2), 93-106.

Santana, S. E., & Barroso, G. F. (2014). Integrated ecosystem management of river basins and the coastal zone in Brazil. *Water resources management*, 28(14), 4927-4942.

Sant'anna, B. S., Borges, R. P., Hattori, G. Y., & Pinheiro, M. A. (2014). Reproduction and management of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ucididae) at Iguape, São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 86(3), 1411-1421.

Santos, C. M., Pinheiro, M. A., & Hattori, G. Y. (2009). Orientation and external morphology of burrows of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Brachyura: Ucididae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1117-1123.

Schmidt, A. J. (2006). *Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, Ucides cordatus cordatus (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura), e dos efeitos de uma mortalidade em massa desta espécie em manguezais do Sul da Bahia.* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Schmidt, A. J., Oliveira, M. A., de Souza, E. P., May, M., & Brito, S. M. (2008). Relação entre abertura de galeria e comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura). *Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré*, 16(1), 56-58.

Schmidt, A. J., Oliveira, M. A., Souza, E. P., May, M., & Araújo, S. M. B. (2009). Estudo comparativo da dinâmica populacional de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura), em áreas afetadas e não afetadas por uma mortalidade em massa no Sul da Bahia, Brasil. *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 17(1), 41-64.

Schmidt, A. J., & Diele, K. (2009). First field record of mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Ucididae) recruits co-inhabiting burrows of conspecific crabs. *Zoologia (Curitiba)*, 26(4), 792-794.

Schmidt, A. J., Bemvenuti, C. E., & Diele, K. (2012). Effects of geophysical cycles on the rhythm of mass mate searching of a harvested mangrove crab. *Animal Behaviour*, 84(2), 333-340.

Schmidt, A. J., Bemvenuti, C. E., & Diele, K. (2013). Sobre a definição da zona de apicum e sua importância ecológica para populações de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 19(1), 9-25.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos SEAMA-ES (2018). Portaria nº 034-R, de 26 de dezembro de 2018. *Regulamenta o período de defeso e a captura do Caranguejo-uçá (Ucides cordatus)*. Diário Oficial do Estado do Espírito Santo, 28 de dezembro de 2018.

Sheaves, M. (2009). Consequences of ecological connectivity: the coastal ecosystem mosaic. *Marine Ecology Progress Series*, 391, 107-115.

Spivak, E., Anger, K., Luppi, T., Bas, C., & Ismael, D. (1994). Distribution and habitat preferences of two grapsid crab species in Mar Chiquita Lagoon (Province of Buenos Aires, Argentina). *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 48(1), 59-78.

Tognella, M. M. P. et al. (2019). Gestão do Ecossistema Manguezal no Brasil. In Rodrigues, T. A.; Neto, J. L.; Galvão, D. O. (Ed.), *As Ciências do Mar em todos os seus aspectos* (p. 118-143). Ponta Grossa, PR: Atena Editora.

Warren, J. H., & Underwood, A. J. (1986). Effects of burrowing crabs on the topography of mangrove swamps in New South Wales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 102(2-3), 223-235.

Wunderlich, A. C., Pinheiro, M. A., & Rodrigues, A. M. T. (2008). Biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(2), 188-198.

Wunderlich, A. C., & Pinheiro, M. A. A. (2013). Mangrove habitat partitioning by *Ucides cordatus* (Ucididae): effects of the degree of tidal flooding and tree-species composition during its life cycle. *Helgoland Marine Research*, 67(2), 279-289.

Zamprogno, G. C., Tognella, M. M. P., Quaresma, V. D. S., Costa, M. B. D., Pascoalini, S. S., & Couto, G. F. D. (2016). The structural heterogeneity of an urbanised mangrove forest area

in southeastern Brazil: Influence of environmental factors and anthropogenic stressors. *Brazilian Journal of Oceanography*, 64(2), 157-172.

Zar, J. H. (1996). Introduction to statistical hypothesis testing. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 79-86.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Vanessa Cusini Spinassé Bromenschenkel – 50%

Mônica Maria Pereira Tognella – 50%