

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**POTENCIAL EXTRATIVO E STATUS DE CONSERVAÇÃO
DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763),
NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)**

Thaís Arrais Mota

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
2021**

**POTENCIAL EXTRATIVO E STATUS DE CONSERVAÇÃO DO
CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763),
NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)**

Thaís Arrais Mota

Bacharela em Biologia

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2017

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal (Produção e Manejo de Não-Ruminantes).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Norma Suely Evangelista-Barreto

Coorientador: Prof. Dr. Sérgio Schwarz da Rocha

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
2021**

FICHA CATALOGRÁFICA

M917p	<p>Mota, Thaís Arrais. Potencial extrativo e status de conservação do caranguejo-uçá, <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763), na Baía de Todos os Santos (BA) / Thaís Arrais Mota... Cruz das Almas, Bahia, 2021. 65f.; il.</p> <p>Orientadora: Norma Suely Evagelista Barreto. Coorientador: Sérgio Schwarz da Rocha.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Programa de Pós Graduação em Ciência Animal.</p> <p>1.Caranguejo – Animais dos manguezais. 2.Caranguejo – Pesca artesanal – Conservação. 3.Meio ambiente – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.</p> <p>CDD: 595.386</p>
-------	--

Ficha elaborada pela Biblioteca Central de Cruz das Almas - UFRB.
Responsável pela Elaboração - Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário – CRB5 / 1615).
(os dados para catalogação foram enviados pelo usuário via formulário eletrônico).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**POTENCIAL EXTRATIVO E STATUS DE CONSERVAÇÃO DO
CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763),
NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)**

Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de
Thaís Arrais Mota

Aprovada em: 26 de fevereiro de 2021

Prof. Dr. Sérgio Schwarz da Rocha
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Coorientador

Prof. Dr. Marcelo Antônio Amaro Pinheiro
Universidade Estadual Paulista
Examinador Externo

Prof. Carlos Alfredo Lopes de Carvalho
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Interno

DEDICATÓRIA

À **Kirimurê**, o grande mar Tupinambá

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa (Chamada MC TIC/CNPq- N° 21/2017- Processo: 441389/2017-1).

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA).

A professora Dr^a. Norma Suely Evangelista-Barreto que gentilmente se dispôs a orientar esta pesquisa, cujo exemplo e profissionalismo é uma inspiração a todos.

Ao meu Coorientador Dr. Sérgio Schwarz da Rocha por todos esses anos de orientação e aprendizado, por ser um exemplo de profissional dedicado.

A toda equipe do projeto Qualimangue pela experiência adquirida e pelos bons momentos de convivência em campo.

Agradeço aos colegas Ludiana Sepúlveda, pois foi essencial para a realização deste trabalho e Robert Wagner Cardim pelo auxílio durante as coletas.

Ao professor Dr. Marcelo Antônio Amaro Pinheiro por todas as contribuições durante o desenvolvimento da pesquisa.

Ao professor Carlos Alfredo Lopes de Carvalho por todas as considerações que colaboraram para aperfeiçoamento do estudo.

A professora Dr^a. Elissandra Ulbricht Winkaler pela disponibilidade e pelos ensinamentos durante estes anos.

A Dr^a. Aline Simões da Rocha Bispo e Dr^a. Mariza Alves Ferreira pela dedicação e cuidado com as atividades do laboratório e pelos bons momentos compartilhados.

Agradeço aos colegas do Laboratório de Macroinvertebrados Bentônicos (LABMACRO), do Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental (LABMAA) e do Laboratório de Ecotoxicologia Aquática (LABEA).

A todos os funcionários do setor de biologia Elinsmar V. Adorno e do Núcleo de Pesquisa em Pesca e Aquicultura (NEPA).

A minha família, em especial aos meus pais Francisco Mota e Antônia Ivaniz Arrais por todo amor e incentivo e a minha irmã Laís Mota pela torcida, incentivo e auxílio.

A Lucas Jhones Neves pelo companheirismo e apoio constante.

Aos antigos amigos que se fazem presentes mesmo à distância e celebram comigo todas as conquistas.

Aos amigos que o PPGCA me proporcionou pela agradável convivência durante este período.

Um agradecimento especial a todos os catadores, barqueiros e moradores das comunidades visitadas que possibilitaram a realização desta pesquisa.

Por fim, a todos que de algum modo contribuíram para a realização deste estudo, minha gratidão.

EPÍGRAFE

Eu aprendi qual é o valor que eu sonho alcançar
Eu entendi que o caminho pedras terá.

Eu vi o meu limite vir diante de mim
Eu enfrentei batalhas que eu não venci
Mas o troféu não é de quem não fracassou
Eu tive muitas quedas, mas não fiquei no chão.

E ao olhar pra trás, tudo que passou
Venho agradecer quem comigo estava
Eu sei que minha jornada aqui só começou
Eu abro o meu coração pra minha nova história.

Só o começo

Vocal Livre

POTENCIAL EXTRATIVO E STATUS DE CONSERVAÇÃO DO CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763), NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)

RESUMO: O caranguejo-Uçá, *Ucides cordatus* é um dos principais recursos pesqueiros na Baía de Todos os Santos (BTS). Nos últimos anos, tem-se observado uma redução na produção pesqueira do caranguejo-Uçá no Brasil que devido a sua importância econômica, requer avaliações sobre seu potencial de pesca nos manguezais da BTS. O objetivo deste estudo foi avaliar parâmetros populacionais do caranguejo-Uçá (estrutura, densidade e tamanho médio) e potencial extrativo da espécie, correlacionando com as características naturais dos manguezais e os impactos antrópicos ocorridos nas áreas. O estudo foi realizado em nove manguezais, sendo estes: Engenho da Ponte (ENPO), Maragogipe (MARA), Saubara (SAUB), Acupe (ACUP), Pitinga (PITI), Maragogipinho (MAGO), Aratuípe (ARAT), Ponta Grossa (PTGR) e Rio São Paulo (RISP), sazonalmente (período seco e chuvoso), utilizando uma amostragem aleatorizada, cada uma delas compreendendo cinco quadrados amostrais (5 x 5 m). Em cada unidade amostral, foi realizada a contagem e medição do diâmetro das galerias de caranguejo-Uçá (abertas e fechadas), contagem de espécies arbóreas e medida do diâmetro das árvores à altura do peito, registro da altura das marés (altura de distribuição vertical das macroalgas) e quantificação dos resíduos sólidos. Também foi realizado um levantamento das atividades antrópicas ocorridas nas áreas investigadas. Tais parâmetros foram convertidos em parâmetros quantitativos a fim de estabelecer um índice de potencial de conservação de cada manguezal. O manguezal de ENPO apresentou maior percentual de conservação (76%). A estimativa da densidade média dos animais foi de $1,3 \pm 0,7$ ind./m². O tamanho médio estimado dos animais variou entre as áreas investigadas. O maior potencial de extração foi observado no manguezal de RISP, sendo a única área cujo potencial extrativo imediato foi maior do que o potencial futuro. Áreas com maior quantidade de resíduos sólidos apresentaram animais de menor tamanho. A análise de componentes principais indica a inundação dos manguezais como sendo uma variável antagônica a densidade dos caranguejos, influenciando também no tamanho dos animais. O presente estudo representa a primeira avaliação acerca das populações do caranguejo-uçá na Baía de Todos os Santos, podendo servir de base para melhoria do manejo e gestão pesqueira deste recurso nesta região.

Palavras-chave: Crustáceos; Manguezal; Pesca artesanal.

EXTRACTIVE POTENTIAL AND CONSERVATION STATUS OF THE UÇA-CRAB, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763), AT BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)

ABSTRACT: The 'uçá'-crab, *Ucides cordatus* is one of the main fishing resources at Baía de Todos os Santos (BTS). In recent years, there has been a reduction in the fishing production of the 'uçá'-crab in Brazil which, due to its economic importance, requires assessments of its fishing potential in the mangroves of BTS. The objective of this study was to evaluate population parameters of the Uçá-crab (structure, density and average size) and extractive potential of the species, correlating with the natural characteristics of the mangroves and the anthropic impacts that occurred in the areas. The study was carried out in nine mangroves, namely: Engenho da Ponte (ENPO), Maragogipe (MARA), Saubara (SAUB), Acupe (ACUP), Pitinga (PITI), Maragogipinho (MAGO), Aratuípe (ARAT), Ponta Grossa (PTGR) and Rio São Paulo (RISP), seasonally (dry and rainy season), using a random sampling, each comprising five sample squares (5 x 5 m). In each sample unit, counting and measuring the diameter of the 'uçá'-crab galleries (open and closed), counting of tree species and measuring the diameter of trees at chest height, recording of tidal height (vertical distribution height) macroalgae) and quantification of solid waste. A survey of anthropogenic activities in the areas investigated was also carried out. These parameters were converted into quantitative parameters in order to establish an index of conservation potential for each mangrove. The ENPO mangrove showed the highest conservation percentage (76%). The estimated average density of the animals was 1.3 ± 0.7 ind./m². The estimated average size of the animals varied between the areas investigated. The greatest extraction potential was observed in the RISP mangrove, the only area whose immediate extractive potential was greater than the future potential. Areas with a greater amount of solid waste had smaller animals. The principal component analysis indicates the flooding of mangroves as an antagonistic variable in the density of crabs, also influencing the size of the animals. The present study represents the first assessment of the 'uçá'-crab populations at Baía de Todos os Santos, and may serve as a basis for improving the management and fisheries management of this resource in this region.

KEYWORDS: Artisanal fishing; Crustaceans; Mangrove.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. O ecossistema manguezal.....	13
2.2. Manguezais da Baía de Todos os Santos.....	15
2.3. Bioecologia do caranguejo-uçá.....	17
2.4. Aspectos pesqueiros do caranguejo-uçá.....	21
2.5. Conservação do caranguejo-uçá	25
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1. Análise estatística.....	34
4. RESULTADOS.....	36
5. DISCUSSÃO.....	50
6. CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

1. INTRODUÇÃO

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) é um caranguejo semi-terrestre, popularmente conhecido como caranguejo-uçá. Esta espécie ocorre exclusivamente nos manguezais, onde cava galerias no sedimento (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2016). Sua distribuição geográfica está limitada à costa oeste do Oceano Atlântico, se estendendo desde o Estado da Flórida (EUA) até a cidade de Laguna (SC, Sul do Brasil) (MELO, 1996; PINHEIRO *et al.*, 2016).

O caranguejo-uçá é um dos principais constituintes da fauna associada ao manguezal sendo considerado espécie-chave destes ecossistemas (SANTOS *et al.*, 2016). Neste contexto, sua ação de bioturbação durante a construção de suas galerias promove o revolvimento do sedimento, favorecendo sua oxigenação e drenagem (PINHEIRO *et al.*, 2018), bem como a ciclagem de nutrientes e a retenção de carbono, responsáveis pela alta produtividade desses ambientes (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Além da relevância ecológica, a espécie possui acentuada importância econômica, pois a extração do caranguejo-uçá nos manguezais brasileiros é uma das atividades pesqueiras mais antigas (LIMA *et al.*, 2018). *Ucides cordatus* é considerado um dos principais recursos pesqueiros de ambientes estuarinos servindo como alimento e fonte de renda para as comunidades na costa brasileira (JANKOWSKY *et al.*, 2006; CÔRTEZ *et al.*, 2014), principalmente nas regiões Norte e Nordeste (SOUTO, 2007; SOARES *et al.*, 2009; FREITAS *et al.*, 2015; LIMA *et al.*, 2018).

No passado, o caranguejo-uçá foi incluído na "Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexploradas ou Ameaçadas de Sobreexploração" — Instrução Normativa nº 5/2004 — na qual foi classificado como uma espécie sobreexplorada (BRASIL, 2004). A partir de então foram elaboradas políticas de proteção à espécie (Portarias IBAMA nº 34/2003 e 52/2003), bem como a proposta de um Plano Nacional de Gestão dos caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) e do siri-azul (*Callinectes sapidus*) (DIAS-NETO, 2011). *U. cordatus* foi classificado como uma espécie "Quase Ameaçada" (NT), segundo a última avaliação oficial do risco de

extinção dos crustáceos brasileiros (PINHEIRO *et al.*, 2016). No entanto, dada a importância de *U. cordatus* para os manguezais, é permanente a preocupação dos órgãos ambientais e pesquisadores com a conservação desta espécie no Brasil (PINHEIRO *et al.*, 2016).

O conhecimento dos parâmetros populacionais, tais como a densidade (ind./m²), tamanho do caranguejo, potenciais de extração (imediato e futuro) (PINHEIRO *et al.*, 2018), período reprodutivo (WUNDERLICH *et al.*, 2008), tamanho mínimo de captura, entre outros, são de extrema importância para avaliação dos estoques e potencial de pesca em determinada área (MORAES *et al.*, 2015; PINHEIRO *et al.*, 2018). Essas informações contribuem para a melhoria do manejo da espécie, auxiliando os órgãos governamentais no desenvolvimento de medidas de proteção e gerenciamento pesqueiro (p. ex., tamanho mínimo de captura e período de defeso) (DIAS-NETO, 2011; COSTA *et al.*, 2014; PINHEIRO *et al.*, 2016).

A estimativa da densidade do caranguejo-uçá tem sido estimada pelo método de contagem indireta de suas galerias em diversos estudos populacionais envolvendo esta e outras espécies de crustáceos decápodos (WARREN, 1990; SCHMIDT *et al.*, 2008, AMARAL *et al.*, 2014; SANTOS *et al.*, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2018). De acordo com Pinheiro e Almeida (2015) este é o método mais indicado ao monitoramento populacional da espécie. Dentre as vantagens observadas neste método, destaca-se a possibilidade de obter medidas de todos os indivíduos dentro da unidade amostral, bem como a realização de uma amostragem não destrutiva (SCHMIDT *et al.*, 2008).

Embora *U. cordatus* seja amplamente estudado na costa brasileira, ainda existem poucos estudos bioecológicos e de biologia pesqueira realizados no Estado da Bahia, com destaque para as pesquisas realizadas nos manguezais do Sul deste Estado (SCHMIDT *et al.*, 2008, 2009, 2013). No entanto, na Baía de Todos os Santos (BTS), onde *U. cordatus* já foi apontado como um dos principais recursos pesqueiros (SOUTO, 2007; SOARES *et al.*, 2009), esta espécie figura em apenas um estudo de etnobiologia (SOUTO, 2007) e outro de bioecologia (MORAES *et al.*, 2015). Neste contexto, a ausência de dados sobre a população desta espécie na BTS, impede estimativas precisas sobre a abundância da espécie na região, evidenciando a necessidade do melhor conhecimento neste sentido. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi

avaliar parâmetros populacionais do caranguejo-uçá (estrutura, densidade populacional, tamanho médio e potencial extrativo), avaliando sua correlação com características naturais e impactos antrópicos nos manguezais selecionados, contribuindo com dados fundamentais sobre *U. cordatus* na Baía de Todos os Santos (BA).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O Ecossistema Manguezal

O manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, restrito a zonas tropicais e subtropicais do mundo (SANTOS *et al.*, 2014; GIRI, 2016), ocupando ambientes sujeitos ao regime de marés, tais como: estuários, lagoas costeiras, baías e deltas (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Toda a costa brasileira, com exceção do Estado do Rio Grande do Sul, possui florestas de manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI *et al.*, 2000), totalizando 9.900 km² em 2018 (DINIZ *et al.*, 2019) e correspondendo à segunda maior extensão desse ecossistema no mundo (SANTOS *et al.*, 2017). Os estados do Pará, Maranhão, Amapá e Bahia possuem as maiores áreas de manguezais no Brasil, correspondendo a 85% do total existente no país (DINIZ *et al.*, 2019).

O sedimento do manguezal costuma ser salino, argiloso e encharcado, com altos níveis de matéria orgânica (ARRIVABENE *et al.*, 2014). Desta forma, sua vegetação característica (mangue), possui mecanismos de adaptação que possibilitam seu crescimento em área alagada, banhada de água salobra ou salgada, com baixa disponibilidade de oxigênio e substrato inconsolidado (ALVES, 2001). No Brasil são encontradas três gêneros de mangue: *Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicennia*, com três espécies mais comuns: *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) e *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) (SCHAEFFER-NOVELLI, 2018).

Rhizophora mangle é uma espécie arbórea caracterizada por possuir ramificações laterais do seu tronco (rizóforos, também popularmente conhecidos como “raízes-escoras”), com aspecto emaranhado e possibilitando a sustentação da planta em solos mais encharcados (SCHAEFFER-NOVELLI, 2018). Por esta razão, esta espécie é característica de áreas mais inundadas com solo lodoso (SCHMIDT *et al.*, 2009). Além disso, o mangue-vermelho possui lenticelas no caule, a fim de potencializar suas trocas gasosas (SCHAEFFER-NOVELLI, 2018). Já *L. racemosa* e *A. schaueriana* apresentam pneumatóforos, embora em *L. racemosa* estas estruturas estejam em menor quantidade. Os

pneumatóforos são raízes aéreas que partem do solo em direção à superfície e permitem a realização de trocas gasosas, possibilitando a sobrevivência da planta em um solo pobre em oxigênio (SCHAEFFER-NOVELLI, 2018).

O ecossistema manguezal é considerado um dos mais produtivos do planeta, desempenhando diversas funções ecológicas (KOCH e WOLFF, 2002; GIRI *et al.*, 2011), tais como: proteção da linha de costa contra a ação erosiva das ondas e marés; retenção de sedimentos carregados pelos rios; e habitat de reprodução de muitas espécies animais (SANTOS *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2018). Segundo Murdiyarto *et al.* (2015) os manguezais da Indonésia sequestram, anualmente, duas a quatro vezes mais carbono do que outras florestas tropicais (p. ex., Mata Atlântica).

Um estudo realizado por Wolff *et al.* (2000) concluiu que 99% da biomassa total dos manguezais é composta pelas três espécies arbóreas halófitas anteriormente citadas, contribuindo com cerca de 60% da produção primária do ecossistema. A biomassa restante é distribuída entre os domínios pelágico e bentônico nas proporções de 10% e 90%, respectivamente (WOLFF *et al.*, 2000). A principal fonte de alimento primário dos manguezais é a serapilheira, que é consumida diretamente por organismos herbívoros (principalmente caranguejos terrestres, p. ex. *Ucides cordatus*) (CHRISTOFOLETTI *et al.*, 2013) ou detritívoros (após metabolização por bactérias, p. ex. caranguejos chama-marés) (WOLFF *et al.*, 2000). Por fim, estes autores também concluíram que peixes e camarões contribuem pouco para o ciclo energético dos manguezais.

A fauna do manguezal é composta, principalmente, por espécies de peixes, moluscos e crustáceos, incluindo espécies de interesse comercial (SANTOS *et al.*, 2014, 2019). Como exemplo, em uma área de manguezal da região Norte do Brasil, 95% da biomassa da epifauna era composta por sete espécies de crustáceos decápodes e uma de molusco gastrópode (KOCH e WOLFF, 2002). Além disso, os manguezais são considerados “berçários naturais”, abrigando diversas espécies animais marinhas e de água doce, que migram para este ecossistema durante o período reprodutivo (SCHAEFFER-NOVELLI, 2018).

Do ponto de vista socioeconômico, os manguezais apresentam enorme relevância, pois fornecem alimentos, medicamentos, combustível e materiais de construção para comunidades ribeirinhas (GIRI *et al.*, 2011; GIRI, 2016).

Segundo Giri (2016), o valor econômico das florestas de manguezal mundiais varia entre US\$ 475,00 a US\$ 11.675,00/hectare/ano.

Particularmente no Brasil, dentre todas as atividades econômicas relacionadas ao ecossistema manguezal, a pesca artesanal ganha destaque, pois fornece meios de subsistência para diversas comunidades ribeirinhas das regiões costeiras (COSTA *et al.*, 2014; SANTOS *et al.*, 2019). Estima-se que, em alguns estados brasileiros, os manguezais contribuam com cerca de 50% da produção total da pesca artesanal (FABIANCIC e TREBUCQ, 2018).

Estudos apontam que a pesca artesanal nos manguezais brasileiros é realizada, na maioria dos casos, por homens que utilizam embarcações e vários petrechos de pesca (HATJE e ANDRADE, 2009), a depender do recurso que se quer explorar. Por outro lado, a mariscagem (extração e processamento de moluscos e crustáceos) é exercida por mulheres e crianças (VASQUES *et al.*, 2011; NASCIMENTO *et al.*, 2012).

Com relação aos recursos faunísticos, Vasques *et al.* (2011) registraram que os moradores de Taipús de Dentro, Estado da Bahia, coletam crustáceos (entre eles principalmente o caranguejo-uçá), moluscos (principalmente a ostra) e onze tipos de peixes. Além disso, há também o registro da exploração de madeira de árvores de mangue, para a construção de residências, armadilhas de pesca e como lenha (WOLFF *et al.*, 2000; VASQUES *et al.*, 2011).

2.2. Manguezais da Baía de Todos os Santos

A Baía de Todos os Santos (BTS) possui uma área de 1.223 km², constituindo a segunda maior baía do Brasil (ANDRADE *et al.*, 2017). Localizada no Estado da Bahia, apresenta uma configuração atual resultante da formação de um “*riff*” que ocorreu durante a separação entre a América do Sul e a África, que foi preenchido, posteriormente, com materiais da Bacia Sedimentar do Recôncavo (DOMINGUEZ e BITTENCOURT, 2009).

A BTS está situada nas proximidades da terceira maior área metropolitana do Brasil. Ao longo de seus 184 km de perímetro costeiro, estão localizados 15 municípios: Madre de Deus, Cachoeira, Itaparica, Jaguaripe, Maragogipe,

Nazaré, Salinas da Margarida, Santo Amaro, São Félix, São Francisco do Conde, Saubara, Vera Cruz, Aratuípe e Candeias (SOARES *et al.*, 2009; NASCIMENTO *et al.*, 2017). Segundo dados do IBGE (2010), a BTS conta com uma população de 3,6 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

O ecossistema manguezal ocupa cerca de 160 km² da área entremarés da BTS, principalmente na porção estuarina dos rios Paraguaçu, Jaguaripe e Subaé (BARROS *et al.*, 2012). Além disso, também se distribui amplamente na Baía de Aratu e na contracosta da Ilha de Itaparica (BARROS *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2015). Os manguezais da BTS se constituem como fornecedor de bens e serviços nesta região, sendo comum a pesca extrativa de peixes e crustáceos, além das atividades de mariscagem (ARAUJO *et al.*, 2016; SANTANA *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2018).

A BTS está inserida em um contexto de intensa ação antropogênica, sendo continuamente exposta a uma forte pressão industrial, portuária e urbana (ANDRADE *et al.*, 2017; NASCIMENTO *et al.*, 2017). Dada sua forte relação com a história do Brasil, esta área vem sendo explorada há muito tempo, com destaque para: 1) construção da cidade de Salvador (Século XVI); 2) implantação de engenhos de cana-de-açúcar no período colonial (SILVA *et al.*, 2016); e 3) exploração de petróleo a partir da década de 50, com a instalação da Refinaria Landulpho Alves de Mataripe (RLAM) ao norte da BTS (ANDRADE *et al.*, 2017), próximo ao Estuário do Rio São Paulo (HATJE *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2016).

A urbanização em torno da BTS gera diversos impactos na área, sendo uma das principais consequências deles a supressão das áreas de manguezal (HATJE e BARROS, 2012) e a contaminação ambiental. Atualmente, o entorno da baía compreende uma extensa zona industrial, incluindo o maior polo petroquímico do Hemisfério Sul (Base Naval de Aratu), além de dez terminais portuários de grande porte; tais atividades, além do uso de recurso natural, são potencialmente poluidoras (HATJE e BARROS, 2012; ROCHA *et al.*, 2012).

O Terminal Marítimo Almirante Alves Câmara (TEMADRE) é responsável pelo escoamento de diesel, parafina, gasolina e lubrificantes provenientes da RLAM (HATJE *et al.*, 2009). Os portos de Salvador e Aratu e diversos outros terminais marítimos em funcionamento na BTS, se destacam como fonte de contaminação por hidrocarbonetos, metais e demais produtos transportados

(HATJE *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2016). Há ainda relatos de uma usina de ligas de ferro-manganês nas margens da Baía de Aratu, com despejo de suas águas residuais no ecossistema manguezal (ARAUJO *et al.*, 2016). Por fim, outra fonte contaminante com destaque na BTS é a ausência de esgotamento sanitário de algumas cidades em seu entorno (BERETTA *et al.*, 2014).

Importante destacar, ainda, as atividades realizadas no passado e que deixaram um passivo ambiental na BTS, tais como: 1) o lançamento de cloreto de mercúrio pela Companhia Química do Recôncavo (CQR), cuja antiga instalação era às margens da Baía de Itapagipe (HATJE *et al.*, 2009); e 2) as escórias da inativa beneficiadora de minério de chumbo (Plumbum/COBRAC) instalada no Município de Santo Amaro, que são consideradas fontes contemporâneas de metais (em especial Cádmiio, Chumbo e Zinco) para o Rio Subaé e, conseqüentemente, para a BTS (HATJE *et al.*, 2009; NIEMEYER *et al.*, 2012; SANTOS *et al.*, 2017).

Diversos estudos têm sido realizados com objetivo de identificar e quantificar diversos impactos nos estuários da BTS, como a presença de fármacos (BERETTA *et al.*, 2014), hidrocarbonetos (NASCIMENTO *et al.*, 2017) e metais (SANTOS *et al.*, 2018). Neste contexto, também tem sido comum a preocupação com a qualidade e preservação dos estuários da BTS e suas espécies (PEREIRA *et al.*, 2015; ARAUJO *et al.*, 2016; RIOS *et al.*, 2017; SANTANA *et al.*, 2017).

2.3. Bioecologia do Caranguejo-Uçá

Ucides cordatus (Linnaeus, 1763), conhecido popularmente como caranguejo-uçá, é um crustáceo decápode semi-terrestre de grande porte, encontrado exclusivamente associado aos bosques de manguezal (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Recentemente, Shih *et al.* (2016) se basearam em dados moleculares para reposicionar a família monogenérica Ucididae Števcíć, 2005, como uma subfamília de Ocypodidae (Rafinesque, 1815). Desta forma, a família Ocypodidae está agora constituída por três subfamílias, a saber: Ocypodinae Rafinesque, 1815, Gelasiminae Miers, 1886 e Ucidinae Števcíć, 2005 (SHIH *et*

al., 2016). Esta última inclui um único gênero, *Ucides* Rathbun, 1897, com duas espécies: *U. cordatus* (Linnaeus, 1763) e *U. occidentalis* (Ortmann 1897).

Morfologicamente, *U. cordatus* apresenta carapaça levemente oval, com sua coloração variando do azul celeste ao marrom escuro, que varia conforme o estágio de muda; os pedúnculos oculares são bem desenvolvidos e os apêndices possuem coloração roxa (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Geralmente apresentam heteroquelia, ou seja, quelípodes desiguais (PINHEIRO *et al.*, 2016). Na fase adulta, estima-se que a espécie possa atingir 100 mm de largura de carapaça e pesar 350 g (PINHEIRO *et al.*, 2005; DIAS-NETO *et al.*, 2011; PINHEIRO *et al.*, 2016). Entretanto, o maior tamanho registrado na literatura foi de 96 mm de largura de carapaça (LC) para machos (BRANCO, 1993) e de 89 mm para fêmeas (IVO *et al.*, 1999).

Frequentemente, os machos e fêmeas podem ser diferenciados externamente pela morfologia do abdome, que nos machos é estreito e alongado (formato próximo ao triangular), enquanto nas fêmeas o abdome é muito mais alargado e semicircular (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Além disso, os apêndices torácicos (pereópodes) dos machos adultos possuem grande quantidade de cerdas, enquanto nas fêmeas elas são bem reduzidas (MELO, 1996). De modo geral, os machos são ligeiramente maiores do que as fêmeas (COSTA, 1972; PINHEIRO e FISCARELLI, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2005).

A distribuição geográfica do caranguejo-uçá se restringe à Costa Atlântica do Continente Americano, desde o Estado da Flórida (EUA) até a Cidade de Laguna (SC, Brasil) (MELO, 1996; PINHEIRO *et al.*, 2016). A espécie é endêmica dos manguezais, onde escava galerias no sedimento (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Segundo Koch e Wolff (2002), *U. cordatus* corresponde a 76% da biomassa total da comunidade epibêntica, sendo, portanto, uma espécie dominante em áreas de manguezais. Além disso, seu hábito herbívoro favorece a ciclagem de nutrientes e retenção de carbono (PINHEIRO *et al.*, 2015), embora Pülmanns *et al.* (2014) enfatizem a importância de *U. cordatus* para a exportação de carbono pela liberação de CO₂, seja por sua respiração como durante a escavação de suas tocas. Segundo estes autores, tais fontes alteram o potencial de oxirredução do sedimento, influenciando, indiretamente, sua decomposição microbiana e a liberação de CO₂ pelo sedimento do mangue. Desta forma, estudos de estoque de carbono em manguezais devem levar em consideração

as taxas de liberação e armazenamento de carbono pelo caranguejo-uçá (PÜLMANNS *et al.*, 2014). Portanto, o este crustáceo desempenha importantes funções ecológicas nos manguezais, sendo considerada espécie-chave desse ecossistema (SANTOS *et al.*, 2016).

Ucides cordatus possui hábitos noturnos (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001), com sua alimentação sendo constituída principalmente pelas espécies arbóreas e seus propágulos (CHRISTOFOLETTI *et al.*, 2013). A disponibilidade destas folhas, bem como, seu valor nutricional apresentam uma forte influência sobre o ciclo de vida da espécie constituindo fator limitante ao crescimento do animal (PINHEIRO *et al.*, 2016).

As folhas das espécies de mangue possuem diferenças quanto ao valor nutricional, sendo colocadas em uma escala decrescente segundo Christofoletti *et al.*, (2013), a saber: *A. schaueriana* > *R. mangle* > *L. racemosa*. Por esta razão, bosques de *L. racemosa* estão associados a caranguejos de menor tamanho (HATTORI, 2006), enquanto os animais maiores são frequentemente encontrados em áreas dominadas por *A. schaueriana* e *R. mangle* (SCHMIDT *et al.*, 2009).

O tipo de vegetação predominante no manguezal também influencia diretamente a densidade do caranguejo-uçá. Neste contexto, áreas com predomínio de *L. racemosa* suportam maior densidade, devido aos caranguejos nesta área serem de pequeno porte (jovens). Por outro lado, áreas com predomínio de *R. mangle* ou *A. schaueriana* detêm uma prevalência de caranguejos de maior porte (adultos) em menor densidade (HATTORI, 2006; DIAS-NETO, 2011).

O ciclo de vida do caranguejo-uçá compreende três fases: 1) muda (ou ecdise); 2) reprodução (“andada”); e 3) a desova (ALVES e NISHIDA, 2002). A ecdise consiste na substituição do exoesqueleto, que nos juvenis (animais com LC < 50 mm) ocorre de quatro a cinco vezes por ano. Já nos animais adultos, a frequência de muda se reduz a uma vez ao ano (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2005; PINHEIRO *et al.*, 2016). Este processo de troca do exoesqueleto é sempre acompanhado pelo fechamento das galerias (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001) e normalmente ocorre nos períodos de chuva, quando é possível observar uma maior frequência de galerias fechadas (“matumbadas”) (WUNDERLICH *et al.*, 2008; GOES *et al.*, 2010).

Segundo Pinheiro e Fiscarelli (2001) e Sant'Anna *et al.* (2014), a reprodução de *U. cordatus* é do tipo sazonal, uma vez que, o registro de fêmeas com gônadas maduras ocorre apenas em cinco meses do ano (novembro a março), podendo variar pouco, de acordo com a localidade. Durante o período reprodutivo, machos e fêmeas saem de suas galerias e caminham sobre o sedimento, em um fenômeno comportamental denominado pelas comunidades litorâneas como “andada”, “andança”, “corrida” ou “carnaval do caranguejo” (COSTA, 1972; LIMA *et al.*, 2018). Neste período é comum os machos liberarem uma espuma ao redor de seu corpo e lutarem uns com outros pela disputa de fêmeas (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Vários autores relatam que este evento é influenciado pelo ritmo lunar, ocorrendo durante as fases de lua cheia e lua nova (COSTA, 1972; ALCÂNTARA-FILHO, 1978; WUNDERLICH *et al.*, 2008).

Na face interna do abdome dos machos estão alojados dois pares de gonópodes, que são apêndices abdominais (pleópodes) altamente modificados, utilizados como órgãos copulatórios. Por outro lado, as fêmeas possuem quatro pares de pleópodes birremes, que servem para carregar os ovos (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Durante o acasalamento, machos e fêmeas se unem pela região ventral, quando o macho introduz seus gonópodes nos poros genitais da fêmea (localizados nos esternitos do sexto segmento torácico), transferindo assim o espermatóforo (MOTA-ALVES, 1975; PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). Em seguida, a fêmea estoca este espermatóforo em sua espermateca até que suas gônadas se desenvolvam e ocorra a fecundação (interna), com posterior exteriorização dos ovos (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2016).

O número de ovos gerados depende diretamente do tamanho da fêmea (HATTORI e PINHEIRO, 2003) e a desova ocorre preferencialmente a noite, durante as baixa-mar de sizígia (DIELE, 2000). O caranguejo-uçá apresenta desenvolvimento indireto, passando por sete estágios larvais, sendo seis estágios de Zoea e um estágio de Megalopa, até sofrerem nova muda e se transformarem no primeiro estágio juvenil, com morfologia semelhante a dos adultos (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001). O desenvolvimento de Zoea I até Megalopa dura cerca de $20,8 \pm 1,6$ dias, em temperatura média de $26,6^{\circ}\text{C}$ (DIELE e SIMITH, 2006). Na fase de Megalopa as larvas começam a migrar para

dentro do manguezal, com o recrutamento nas áreas menos inundadas (“apicuns”) e, com o crescimento dos indivíduos, se deslocando gradativamente para as zonas mais inundadas (SCHMIDT *et al.*, 2009).

2.4. Aspectos Pesqueiros do Caranguejo-Uçá

O caranguejo-uçá é um dos principais recursos pesqueiros dos manguezais brasileiros, possuindo alto valor socioeconômico (DIAS-NETO, 2011; PINHEIRO *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2018). Sua pesca é feita de forma artesanal, em praticamente toda a costa brasileira, principalmente nas regiões Norte e Nordeste do país (PINHEIRO *et al.*, 2015), sendo uma das atividades mais antigas de extrativismo (LIMA *et al.*, 2018). Atualmente, a espécie ocupa o segundo lugar entre os caranguejos comestíveis mais comercializados no Brasil (SANT’ANNA *et al.*, 2014), logo após *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825), que é popularmente conhecido como “guaiamum” (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Os pescadores que se dedicam à captura do caranguejo-uçá são conhecidos como “catadores” ou “tiradores”. A pesca do *U. cordatus* é uma atividade frequentemente realizada por homens (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002; FREITAS *et al.*, 2015), embora também seja exercida por mulheres em alguns locais, como no norte do Rio de Janeiro (CÔRTEZ *et al.*, 2014). Os pescadores possuem vasto conhecimento sobre a espécie, sua biologia e interações ecológicas, com este conhecimento tradicional sendo passado entre as gerações (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002; ALVES e NISHIDA, 2002; SOUTO, 2007). Importante salientar que os pescadores tradicionais e os moradores de comunidades litorâneas possuem significativa relação com o manguezal, não apenas no aspecto da subsistência, mas, também, do ponto de vista afetivo e cultural (CARVALHO e QUEIROZ, 2015).

De modo geral, os catadores de caranguejo possuem baixa escolaridade e renda familiar (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002; FREITAS *et al.*, 2015). Na maioria dos casos, a renda de um catador de caranguejo é inferior a um salário mínimo, tornando esta atividade pesqueira uma das menos privilegiadas financeiramente (FREITAS *et al.*, 2015). A idade dos catadores, bem como seu

tempo de profissão varia consideravelmente, estando atrelados à carência de opções de outras atividades profissionais (CÔRTEZ *et al.*, 2014; CARVALHO e QUEIROZ, 2015; FREITAS *et al.*, 2015).

Os métodos para a captura do caranguejo-uçá são variados e mudam de acordo com a região geográfica e tradições locais. Entre estes, podem ser utilizados métodos ativos, como as técnicas de “braceamento”, “mão” ou “tapamento”, ou métodos passivos como a “redinha” (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002).

O “braceamento”, também conhecido como “braceado”, consiste na introdução do braço do catador dentro da galeria para retirada do animal (SOUTO, 2007). Devido ao grande esforço físico necessário, frequentemente este método é acompanhado do uso de ferramentas como o “cavador”, que é um instrumento constituído por uma lâmina acoplada a um cabo de madeira, utilizado para abrir a galeria, facilitando a captura do *U. cordatus*. No entanto, é comum que seu uso cause danos, tanto ao caranguejo-uçá, quebrando sua carapaça, como às árvores de mangue, cortando suas raízes e podendo causar sua morte (CÔRTEZ *et al.*, 2014).

A técnica “manual”, ou seja, com o uso da mão, se refere à captura de animais fora das galerias, durante o período de “andada”, quando os animais estão vulneráveis, sendo mais frequente à noite, período em que os caranguejos são mais ativos (FISCARELLI e PINHEIRO, 2002; CÔRTEZ *et al.*, 2014).

O “tapamento” ou “tapagem” se refere à técnica na qual o catador fecha a abertura da galeria com lama, forçando o animal subir pelo ducto até a superfície para reabri-la, quando pode ser mais facilmente capturado; este método normalmente é utilizado em associação ao “braceamento” (SOUTO, 2007; NASCIMENTO *et al.*, 2016).

Apetrechos de pesca também podem ser confeccionados para auxiliar na captura, a exemplo da “redinha”, que é uma armadilha confeccionada com fios de sacos de ráfia. Os catadores posicionam cada “redinha” sobre as aberturas das galerias (tocas) dos caranguejo-uçá, fixando suas extremidades em raízes ou galhos da vegetação do entorno; ao tentar sair da galeria os apêndices do crustáceo ficam presos na redinha, impedindo sua locomoção (NASCIMENTO *et al.*, 2012; CÔRTEZ *et al.*, 2014; FREITAS *et al.*, 2015). Dentre todas as técnicas de captura utilizadas, esta é considerada a de maior impacto ambiental

e predatória, uma vez que não é seletiva, capturando, animais em tamanho comercial, indivíduos jovens e fêmeas ovígeras (NASCIMENTO *et al.*, 2012).

A captura por unidade de esforço (CPUE) indica a quantidade de animais que um catador consegue capturar durante uma hora ou durante o dia, sendo representado por “caranguejo/homem/hora” ou “caranguejo/homem/dia”. Neste contexto, o valor da CPUE na Reserva Extrativista (RESEX) Maracanã, no Estado do Amazonas, variou entre 20 a 400 caranguejos/homem/dia (FREITAS *et al.*, 2015). No Estado do Piauí a estimativa média de CPUE para a região do Delta do Rio Parnaíba foi de 77 caranguejos/homem/dia (FOGAÇA *et al.*, 2018). Na RESEX de Tracuateua, no Estado do Pará, a captura variou de 35 a 100 caranguejo/homem/hora (MAIA *et al.*, 2016) e, por fim, Côrtes *et al.* (2014) registraram, CPUEs de 13 e 22 caranguejos/homem/hora, respectivamente, para as comunidades de Gargaú e Atafona, no Estado do Rio de Janeiro.

Variações nos valores de CPUE podem ocorrer porque esta estimativa é dependente de padrões climáticos e características naturais do manguezal, que influenciam parâmetros populacionais do *U. cordatus*, como o tipo de vegetação (FREITAS *et al.*, 2015) e a época de ecdise (SOUTO, 2007; FOGAÇA *et al.*, 2018). Conforme mencionado anteriormente, bosques de *L. racemosa* tem maior abundância de caranguejos quando comparados aos bosques de *R. mangle* e *A. schaueriana* (SCHMIDT *et al.*, 2009). Com relação à época de ecdise, catadores do Estado da Bahia relataram dificuldades de extração do *U. cordatus* durante os meses de inverno (SOUTO, 2007), enquanto Fogaça *et al.* (2018) observaram menores níveis de atividade extrativista dos catadores do Delta do Parnaíba no mês de novembro. Ambos os autores atribuem essa menor extração à maior dificuldade de captura relacionada ao processo de muda, quando os animais se fecham nos buracos e permanecem em regiões mais profundas das galerias, dificultando o acesso por parte dos catadores.

Outros fatores importantes a serem considerados na variação da CPUE são aqueles diretamente influenciados pela intensidade de atividades antrópicas, como a quantidade de catadores e, conseqüentemente, pressão de pesca (MAIA *et al.*, 2016). Neste contexto, Fogaça *et al.* (2018) observaram que a coleta do *U. cordatus* no Delta do Parnaíba é intensificada na região nos meses de maior frequência turística (janeiro-fevereiro e julho) na região, quando há maior demanda pelo produto nos locais de consumo.

Após a captura, os animais geralmente são empilhados “por corda” que consiste em cerca de dez animais vivos amarrados em um fio para a venda. Geralmente o caranguejo-uçá é comercializado *in natura*, então as cordas são repassadas aos bares e restaurantes locais ou vendidos nas feiras livres (CÔRTEZ *et al.*, 2014) A perda dos animais coletados ou de seus apêndices pode ocorrer por diversas razões, entre elas: 1) tipo de captura; 2) manuseio e transporte; 3) amarração dos animais em cordas, provocando estresse e deixando-os agressivos; e 4) exposição ao sol, causando dessecação (FREITAS *et al.*, 2015). Desta forma, entre a captura e o consumo muitos animais são descartados, sendo necessário que o catador venda rapidamente toda a sua produção, a fim de minimizar suas perdas (LEGAT e LEGAT, 2009). Os animais que chegam mortos no local de venda são descartados sem aproveitamento de nenhuma parte, devido à sua rápida deterioração (FREITAS *et al.*, 2015).

Entre 1999 e 2001 a produção brasileira de *U. cordatus* apresentava média anual de 11.717 toneladas (PINHEIRO *et al.*, 2016). Em 2009 esta produção foi de 9.027,4 t, diminuindo para 8.607,5 t em 2011 (BRASIL, 2011). Nesta época o Estado do Pará era o principal produtor, seguido pelos estados de Maranhão, Piauí e Bahia (DIAS-NETO, 2011). A partir de 2011, não há dados oficiais de produção, mas a redução observada na produção pesqueira relatada pelos pescadores em todo o litoral brasileiro reflete uma redução da densidade populacional da espécie (SOUTO, 2007; CÔRTEZ *et al.*, 2014; CARVALHO e QUEIROZ, 2015). Tal fato tem preocupado não só as comunidades que dependem da atividade extrativista do caranguejo-uçá como fonte de renda, como também os pesquisadores e os órgãos ambientais (COSTA *et al.*, 2014; DUARTE *et al.*, 2016).

2.5. Conservação do Caranguejo-Uçá

Dado o valor comercial do caranguejo-uçá, aliado à redução de seus estoques, tem sido crescente a preocupação com a sua conservação. Para tanto, foram elaboradas estratégias de proteção à espécie, com base em portarias regionais estabelecidas pelo IBAMA, como por exemplo a Portaria de nº 52/2003 (BRASIL, 2003a), para as regiões Sudeste-Sul, e a Portaria de nº 34/2003 (BRASIL, 2003b) para as regiões Norte-Nordeste. Essas portarias estabelecem: 1) o período de defeso, que consiste na suspensão de qualquer atividade de pesca durante o período reprodutivo da espécie; 2) o tamanho mínimo de captura (6 cm de largura de carapaça); 3) a proibição da captura e comercialização de fêmeas ovígeras em qualquer época do ano; 4) a proibição da captura e comercialização de partes isoladas do animal (p. ex., quelípodas ou "patolas"); e 5) a proibição da utilização de qualquer tipo de armadilha na captura (p. ex., "redinha").

Alguns fatores, como altas taxas de exploração, aumento contínuo do esforço de pesca, degradação do habitat e surgimento de doenças (LIMA *et al.*, 2018) contribuíram para que, em 2004, *U. cordatus* fosse incluído na "Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobrexplotados ou Ameaçados de Sobrexplotação" – Anexo II da Instrução Normativa nº 5/2004. Segundo Pinheiro e Rodrigues (2011) a publicação do Anexo II garantiu a manutenção do direito de exploração comercial (pesca e comercialização) das espécies listadas, desde que sejam respeitadas as normas vigentes ou o estabelecido em Planos de Gestão.

Assim, em 2011, foi publicada a "Proposta do Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul" (DIAS-NETO, 2011). Esta obra trata de uma revisão de literatura subdividida em três eixos: 1) Biologia e aspectos legais; 2) Pesca nas regiões Norte-Nordeste e Sudeste-Sul; e 3) Proposta de manejo para as regiões Norte-Nordeste e Sudeste-Sul. Além disso, esta proposta previa, também, estratégias de médio e longo prazo para uso sustentável desses três crustáceos, de acordo com aspectos biológicos, pesqueiros, ecológicos, sociais, econômicos e legais (DIAS-NETO, 2011; PINHEIRO e RODRIGUES, 2011). Deste modo, tal proposta visa

contribuir com a manutenção e recuperação dos estoques naturais dessas espécies, bem como a preservação de seus habitats em todo o território nacional (PINHEIRO e RODRIGUES, 2011).

Em 2015, o caranguejo-uçá foi incluído no “Plano de Ação Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal” (BRASIL, 2015). Este plano estabeleceu estratégias para conservação e uso sustentável dos manguezais, bem como ações de conservação para espécies ameaçadas constantes nas Portarias do MMA nº 444 e 445/2014, bem como em listas estaduais, além de espécies de importância socioeconômica indicadas por representantes de comunidades tradicionais (BRASIL, 2015). Entretanto, embora existam esforços para a proteção do *U. cordatus*, a sua exploração comercial ainda não respeita os aspectos legais e biológicos da espécie (PINHEIRO *et al.*, 2015). Na última avaliação oficial do ICMBio sobre o risco de extinção da fauna brasileira, a qual utilizou critérios internacionais de avaliação desenvolvidos pela “*International Union for Conservation of Nature*” (IUCN), a espécie foi categorizada como “quase ameaçada” (PINHEIRO *et al.*, 2016).

Assim, é extremamente importante gerar dados acerca da situação das populações de *U. cordatus*, principalmente com relação aos seus estoques, capacidade de recrutamento, estatística pesqueira, definição de áreas extrativas, áreas de exclusão de pesca, potencial de extração (imediato e futuro), tamanho dos indivíduos e densidade populacional (DIAS-NETO, 2011; PINHEIRO e RODRIGUES, 2011; PINHEIRO *et al.*, 2016). Além disso, é fundamental aliar o conhecimento das comunidades tradicionais, instituições de pesquisas, ONGs e órgãos governamentais, a fim de desenvolver práticas e tecnologias que venham melhorar o manejo e otimizar a cadeia produtiva do caranguejo-uçá (JANKOWSKY *et al.*, 2006; PINHEIRO e RODRIGUES, 2011).

Todas as ações mencionadas acima podem contribuir para a melhoria do manejo da espécie no litoral brasileiro, auxiliando os órgãos governamentais no desenvolvimento de medidas de proteção ao caranguejo-uçá (PINHEIRO e RODRIGUES, 2011; PINHEIRO *et al.*, 2016). Entretanto, Pinheiro e Rodrigues (2011) alertaram que a elaboração e implementação de tais medidas certamente enfrentará pressões políticas e econômicas imediatistas, que promovam

restrição à atividade extrativista num primeiro momento, mesmo que repercutam na manutenção da atividade produtiva no futuro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A BTS está localizada no Estado da Bahia e possui 1.223 km² de extensão, sendo a segunda maior baía do Brasil (ANDRADE *et al.*, 2017). Ao todo possui cerca de 160 km² de área de manguezal, que estão localizados, principalmente, na porção estuarina dos rios Paraguaçu, Jaguaripe e Subaé, Baía de Aratu e contra costa da Ilha de Itaparica (BARROS *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2015).

As amostragens foram realizadas em nove áreas de manguezal, a saber: Engenho da Ponte (ENPO), Maragogipe (MARA), Saubara (SAUB), Acupe (ACUP), Pitinga (PITI), Maragogipinho (MAGO), Aratuípe (ARAT), Ponta Grossa (PTGR) e Rio São Paulo (RISP). A seguir, encontra-se uma descrição detalhada de cada localidade:

Engenho da Ponte- ENPO (12°39'46.70"S / 38°51'15.00"O) - O manguezal estudado está a 460 m da comunidade de Engenho da Ponte, comunidade quilombola, localizada no Vale do Iguape, município de Cachoeira que possui 81,03 hab/km² (região do baixo Paraguaçu). A localidade faz parte da Resex Marinha da Baía do Iguape. A extração de dendê e a mariscagem são as principais atividades exercidas pelos moradores da comunidade. Os manguezais do Vale do Iguape são considerados produtivos e livres de poluição industrial (JESUS e PROST, 2011).

Maragogipe- MARA (12°46'46.60"S / 38°54'38.90"O) - O município de Maragogipe conta com a presença da sede da Resex Marinha da Baía do Iguape e da Fundação Vovó do mangue. Atualmente é contemplado pelo projeto de conservação dos manguezais "Co₂ Manguezal" (CAIAFA, 2019). O manguezal onde foram realizados os estudos está a 200 m de distância da área urbana e possui 97,27 hab/km². A quantidade de resíduos sólidos, bem como, o número de árvores cortadas é moderado.

Saubara- SAUB (12°44'35.11"S / 38°45'0.03"O) - O município de Saubara localiza-se próximo à foz do rio Paraguaçu, na região noroeste da BTS.

Caracterizada pela intensa atividade de pesca e mariscagem (VIEIRA, 2020), tem sido relatada a redução e mortandade de recursos pesqueiros na localidade, devido a presença de contaminantes domésticos e industriais (JESUS e PROST, 2011). O manguezal estudado está situado a 360 m da área urbana do município de Saubara, que possui 68,51 hab/km².

Acupe- ACUP (12°39'13.97" S / 38°44'44.00"O) - O distrito de Acupe pertence ao município de Santo Amaro (117,26 hab/km²), localizado na porção Norte da BTS. O estuário do Rio Subaé é reconhecido como uma das regiões mais contaminadas da baía devido ao passivo ambiental de minério e chumbo deixado pela Plumbum / COBRAC instalada em Santo Amaro (1960-1993) (HATJE *et al.*, 2009). Além disso, devido à pesca excessiva de caranguejo-uçá houve um declínio populacional da espécie no manguezal de Acupe, sendo necessário o repovoamento de megalopas realizado pela Bahia Pesca em 2016 (VIEIRA, 2020). O manguezal estudado dista 150 m de tanques de carcinicultura e 270 m da área urbana do distrito de Acupe.

Pitinga- PITI (12°34'46.00"S / 38°41'45.00"O) - O rio Pitinga é um dos principais afluentes do rio Subaé. Além da contaminação química decorrente do passivo ambiental deixado pela COBRAC, os manguezais da região apresentam contaminação pelo lançamento de esgoto doméstico (BARRETO e FREITAS, 2017). O rio Pitinga recebe ainda os efluentes líquidos da fábrica de papel e celulose (Penha Papéis e Embalagens S/A), a qual é apontada como fator responsável pela redução e desaparecimento de mariscos na região (BARRETO e FREITAS, 2017). O manguezal estudado se encontra a uma distância de 1,23 Km da cidade de Santo Amaro e 1,44 Km da comunidade de São Lorenço, sendo necessário o uso de barco para acesso ao local.

Maragogipinho- MAGO (13°0'48.30"S / 38°57'13.40"O) - O distrito de Maragogipinho pertence ao município de Aratuípe (47,47 hab/km²), Recôncavo Sul da BTS. Maragogipinho é caracterizado pela atividade de pesca artesanal realizada no rio Jaguaripe, um dos principais afluentes da BTS (PUGAS e MATEUS, 2016). Além disso, é conhecido por ser um centro de produção de cerâmica artesanal (LOPES, 2020), estando esta atividade relacionada as altas

concentrações de chumbo encontradas no solo local (MAGNA *et al.*, 2020). O manguezal estudado situa-se a 4,55 km do distrito de Maragogipinho. Entretanto, verificou-se que a área de manguezal se situava a 1,28 km de uma pedreira.

Aratuípe- ARAT (13°5'32.50"S / 38°57'17.90"O) - O município de Aratuípe se localiza na região Recôncavo Sul da BTS, possuindo o menor adensamento humano (47,47 hab/km²) e se destaca pela atividade de pesca artesanal realizada às margens do rio Jaguaripe pela colônia de pescadores local (HATJE *et al.*, 2009). O manguezal estudado se situa a 3,84 km do distrito de Maragogipinho. Entretanto, verificou-se que a área de manguezal se situava a 1,7 km da comunidade de Cainema e 3,10 km de tanques de piscicultura/carcinicultura.

Ponta Grossa- PTGR (13°0'32.00'S / 38°43'30.00"O) - A comunidade de Ponta Grossa está localizada no município de Vera Cruz (125,33 hab/km²), Ilha de Itaparica. Ponta Grossa se destaca como uma das principais áreas de manguezal da ilha (SANTOS *et al.*, 2018). Itaparica constitui a maior ilha da BTS, sendo frequente a atividade de pesca artesanal (SOARES *et al.*, 2009) e turismo, principalmente no verão (SOUZA e SILVA, 2015). O manguezal estudado se situava a apenas 100 m da área urbana da comunidade de Ponta Grossa.

Rio São Paulo- RISP (12°42'17.30"S / 38°33'15.40"O) - O manguezal estudado se localiza às margens do Rio São Paulo, a 2,10 km da cidade Candeias, região metropolitana de Salvador, que possui o maior adensamento humano (321,87 hab/km²) dentre todas as áreas avaliadas. O Rio São Paulo recebe lançamento de esgoto doméstico proveniente de Candeias (ALMEIDA *et al.*, 2019). Além disso, em seu entorno há presença de indústrias químicas e petroquímicas (ARAÚJO *et al.*, 2018), o manguezal se encontra a uma distância de 400 m dos limites da Refinaria Landulpho Alves (Figura 1).

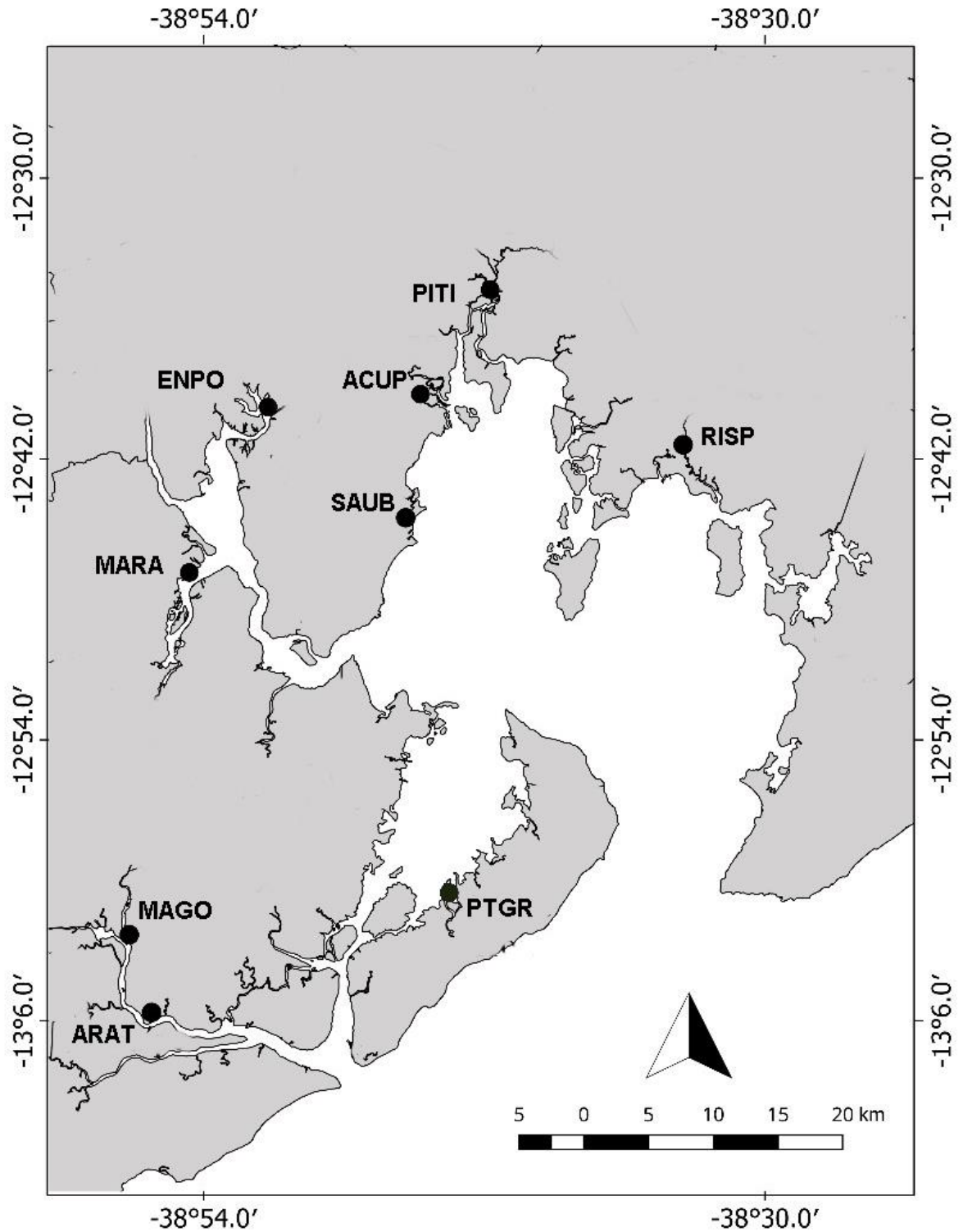


Figura 1. Mapa da Baía de Todos os Santos, Bahia. Os pontos em destaque indicam os manguezais em estudo. ACUP, Acupe; ARAT, Aratuípe; ENPO, Engenho da Ponte; MAGO, Maragogipinho; MARA, Maragogipe; PITI, Pitinga; PTGR, Ponta Grossa; RIS, Rio São Paulo; SAUB, Saubara.

A coleta de dados foi realizada sazonalmente, no ano de 2019. As amostragens dos períodos seco e chuvoso foram realizadas de janeiro a março e de julho a setembro, respectivamente, a fim de abranger as épocas reprodutivas e não reprodutivas do caranguejo-uçá (PINHEIRO e ALMEIDA, 2015).

Para caracterização dos manguezais estudados, cada uma das áreas foi avaliada pela conversão de dados qualitativos em quantitativos, com base na valoração das características analisadas. Foram escolhidos seis parâmetros de análise, sendo classificados como parâmetros positivos e parâmetros negativos, cada um deles com pontuação atribuída de 0 a 5 pontos. Deste modo, 5 (cinco) pontos sempre sendo atribuído à uma condição de menor impacto ambiental; enquanto que, condições com maior potencial de impacto receberam pontuação 0 (zero). A pontuação máxima para cada área foi de 30 pontos (100%); a somatória de pontos em cada área estabeleceu um índice de conservação característico para cada manguezal estudado.

Dentre os **parâmetros positivos** foram considerados 02 parâmetros: **1)** presença de Unidade de Conservação (UC) ou Reserva Extrativista/Ambiental, sendo presente (5 pts.) e ausente (0 pts.); **2)** distância de influência antrópica, onde <100 m (0 pts.), 100-500 m (1 pt.), 500-1.000 m (2 pts.), 1.000-1.500 m Km (3 pts.), 1.500-2.000 m (4 pts.) e >2.000 m (5 pts.).

Dentre os **parâmetros negativos** foram estabelecidos 04 parâmetros: **1)** acúmulo de resíduos sólidos, considerado altamente elevado (acima de 50 itens) (0 pts.), elevado (entre 30-50 itens) (1 pt.), moderado (entre 20-30 itens) (2 pts.), médio (entre 10-20 itens) (3 pts.), reduzido (entre 1-10 itens) (4 pts.) e ausente (5 pts.); **2)** Adensamento humano, onde ≥ 250 hab./km² (0 pts.), 200-250 hab./km² (1 pts.), 150-200 hab./km² (2 pts.), 100-150 hab./km² (3 pts.), 50-100 hab./km² (4 pts.) e ≤ 100 hab./km² (5 pts.); **3)** presença de árvores cortadas, se altamente elevado (6 árvores) (0 pts.), elevado (5 árvores) (1 pt.), moderado (4 árvores) (2 pts.), médio (2 árvores) (3 pts.), reduzido (1 árvore) (4 pts.), ausente (5 pts.); e **4)** atividade pesqueira (presença de pescadores), onde altamente elevado (0 pts.), elevado (1 pts.), moderado (2 pts.), médio (3 pts.), reduzido (4 pts.) e muito reduzido ou ausente (5 pts.).

Para estudo das populações do caranguejo-uçá foi utilizada a metodologia de quadrados amostrais, com demarcação aleatória (PINHEIRO e ALMEIDA,

2015), cuja unidade amostral de 5x5 m (25 m²) foi demarcada com trena métrica de fibra de vidro, com auxílio de esquadro. Em cada área e nas diferentes estações do ano foram utilizadas cinco réplicas desta unidade amostral (quadrado), totalizando uma área de 125 m². Para tanto, uma trena de 50 metros foi estendida perpendicularmente a partir da margem, em direção ao interior do manguezal. Em seguida, os quadrados foram posicionados nas faixas de 0-10 m (n=2), 25-30 m (n=1) e 45-50 m (n=2). Em cada unidade amostral foram registradas as seguintes variáveis: 1) número e diâmetro das galerias abertas e fechadas de *U. cordatus*; 2) identificação dos espécimes arbóreos e de sua densidade (ind./m²); 3) diâmetro das árvores a altura do peito; e 4) nível de inundação pelas marés (Figura 2).



Figura 2. Quadrado amostral (5x5 m). Bandeiras vermelhas indicam ocorrência de galerias do caranguejo-uçá.

Como indicativo de qualidade ambiental, todos os resíduos sólidos encontrados dentro de cada um dos quadrados amostrais foram recolhidos. Em laboratório, os resíduos foram lavados, quantificados, classificados quanto a composição (plástico, borracha, metal, isopor, madeira, tecido e vidro), secos em

estufa de ventilação forçada (50°C, por 72 h) e pesados em balança de precisão (0,01 g) (DUARTE *et al.*, 2016).

A estimativa do número de indivíduos por área de manguezal foi efetuada pelo método indireto (WARREN, 1990; WUNDERLICH *et al.*, 2008; PINHEIRO e ALMEIDA, 2015), sendo contabilizado o número de galerias, considerando a ocorrência de um exemplar de *U. cordatus* por galeria (COSTA, 1972; PINHEIRO e FISCARELLI, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2018). Para tanto, foram consideradas apenas as galerias com presença de animais em seu interior, sendo estas: galerias abertas com atividade biogênica (presença de rastro ou movimentação recente do sedimento, etc.) e das galerias fechadas (sem abertura visível, confirmadas por escavação) (WUNDERLICH *et al.*, 2008; PINHEIRO e ALMEIDA, 2015). Para redução de erro amostral não foram contadas as galerias sem atividades biogênicas (tocas abandonadas), e quando encontradas galerias com mais de uma abertura (toca) apenas uma delas foi contabilizada (PINHEIRO e ALMEIDA, 2015). A densidade da espécie foi calculada dividindo-se o total de galerias abertas ativas e fechadas por área amostral (25 m²), sendo representada como indivíduos por metro quadrado (ind./m²).

Para a caracterização da estrutura populacional o diâmetro de cada galeria foi medido com auxílio de um paquímetro analógico (precisão: 0,05 mm) adaptado com hastes de aço inox (SCHMIDT *et al.*, 2008; PINHEIRO e ALMEIDA, 2015). Cada galeria medida foi marcada para evitar que fosse contada novamente. Posteriormente, o diâmetro das galerias abertas (DG) foi convertido em largura da carapaça (LC), conforme equação estabelecida por Schmidt *et al.* (2008) para o sul da Bahia. A partir destes dados foi calculado o tamanho médio dos animais em cada uma das nove áreas de manguezal, com exclusão de tamanhos LC > 96 mm (DIAS-NETO, 2011).

Além disso, foi calculado o potencial de extração (imediato e futuro), conforme estabelecido por Wunderlich *et al.* (2008). O Potencial de Extração Imediato (PEI) foi obtido pela porcentagem de animais com a largura da carapaça igual ou maior que 60 mm. Por outro lado, o Potencial de Extração Futuro (PEF) foi estimado pela porcentagem de indivíduos com largura de carapaça inferior a 60 mm, de acordo com a portaria de defeso pesqueiro vigente para o caranguejo-uçá nas regiões Norte e Nordeste brasileiras (IBAMA n° 034/03-N, 2003).

Em cada quadrado amostral foi realizada a contagem e identificação das espécies arbóreas adultas (altura > 1,5 m) e medido o diâmetro da árvore a altura do peito (DAP), com 1,30 m do sedimento. Além disso, o nível de inundação por marés em cada área foi estimado com base na altura das macroalgas (“Bostrychietum”) presentes na base dos troncos de mangue (n = 25), utilizando fita métrica (em centímetros) (PINHEIRO *et al.*, 2018).

3.1. Análise Estatística

Para comparação da densidade e tamanho médio dos animais entre as áreas de manguezal, dentro de um mesmo período (seco ou chuvoso), foi realizada uma ANOVA seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando os cinco quadrados como réplicas. Já para comparação entre os dois períodos sazonais foi utilizado o teste t ($p < 0,05$). Cabe ressaltar que a normalidade de todos os conjuntos de dados foi previamente testada com o teste de Shapiro-Wilk, resultando em distribuições normais (ZAR, 1996). Para comparação da quantidade de resíduos sólidos entre os manguezais foi utilizado o teste Kruskal-Wallis para dados não paramétricos.

Para análise do potencial extrativo em cada área foi realizado teste de qui-quadrado, corrigido por Yates (ZAR, 1996), para comparação das frequências de potencial extrativo (PEI vs. PEF), para cada manguezal avaliado, assim como para a BTS como um todo. Os dados dos tamanhos dos animais em cada ponto de amostragem foram usados para construção de histogramas de frequência dos animais por classes de tamanho. Neste contexto, também foi avaliada a obliquidade (Skewness - sk) da distribuição de frequência que, por definição, considera a curva: 1) simétrica (indicando equilíbrio entre animais jovens e adultos) caso $-0,5 \leq sk \leq 0,5$; 2) assimétrica positiva, quando $sk \geq 0,5$, (indicando predomínio de animais jovens) e; 3) assimétrica negativa, quando $sk \leq -0,5$, indicando maior frequência de animais adultos. Para análise de correlação entre a quantidade de resíduos sólidos com a densidade e o tamanho dos animais foi utilizado o teste de correlação de Pearson.

Os parâmetros nível de inundação, densidade e diâmetro das árvores, densidade populacional e largura da carapaça dos caranguejos de todos os manguezais investigados, foram utilizados em uma análise multifatorial composta por uma Análise de Componentes Principais (PCA). Além disso, estas mesmas variáveis foram empregadas em uma Análise de Agrupamento, baseada na distância Euclidiana. A correlação entre os parâmetros analisados foi confirmada por meio do teste de correlação de Spearman. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico *PaSt Versão 3.1* (HAMMER *et al.*, 2001).

4. RESULTADOS

A avaliação das áreas de manguezal estudadas a partir da metodologia de conversão de dados qualitativos em quantitativos e valoração dos seis parâmetros escolhidos resultou nos índices de conservação descritos na tabela 1. A área mais conservada foi ENPO, enquanto as menos conservadas foram ACUP e SAUB.

Tabela 1. Parâmetros negativos (0, maior impacto; até 5, menor impacto) e positivos (0, menos prístino; até 5, mais prístino), em relação aos impactos antrópicos, para cada um dos nove manguezais investigados na Baía de Todos os Santos (BA). Manguezais com maior somatória de pontos (n, total de pontos; ou %, percentual) sugerem ambientes mais prístinos.

Área de Manguezal	Parâmetros Negativos				Parâmetros Positivos		Total n (%)
	Resíduos Sólidos	Adensamento Humano	Árvores Cortadas	Atividade Pesqueira	Presença de Unidades de Conservação e Reservas Ambientais	Distância de Influência Antrópica	
ENPO	5	4	4	4	5	1	23 (76%)
MARA	2	4	2	5	5	1	19 (63%)
SAUB	0	4	0	4	0	1	09 (30%)
ACUP	2	3	2	1	0	1	09 (30%)
PITI	3	3	4	2	0	3	15 (50%)
MAGO	4	5	4	5	0	3	21 (70%)
ARAT	3	5	1	1	0	4	14 (46%)
PTGR	0	3	5	5	0	0	13 (43%)
RISP	5	0	3	5	0	1	14 (46%)

Ao todo foram registradas e mensuradas 2.963 galerias de *U. cordatus*, considerando as nove áreas amostrais, sendo 1.729 galerias durante o período seco (58,4%) e 1.234 no período chuvoso (41,6%). Deste modo, o percentual de

galerias no período seco foi significativamente superior ao observado no período chuvoso ($\chi^2= 82,69$; $p < 0,01$). Considerando a ocorrência de galerias abertas e fechadas, a frequência de galerias fechadas durante o período seco (6,8%) foi inferior ao do período chuvoso (32,3%) ($\chi^2= 150,85$; $p < 0,01$).

De modo geral, a densidade de caranguejos apresentou distribuição normal ($W = 0,954$; $p = 0,49$), com valores variando de 0,32 a 2,63 ind./m² (média \pm desvio padrão: $1,3 \pm 0,7$ ind./m²). Avaliando os valores de densidade em cada período sazonal, foi observado que as médias diferiram significativamente entre os períodos, sendo o período seco ($1,54 \pm 0,81$ ind./m²) maior que o período chuvoso ($1,09 \pm 0,49$ ind./m²) ($t=0,02$; $p<0,05$). Por outro lado, quando comparadas as médias de densidade entre as áreas, foi constatado contraste entre os manguezais, independente do período de referência (Período Seco: $F=7,601$ e $p<0,001$; Período Seco: $F=4,00$; $p=0,003$) (Figura 3).

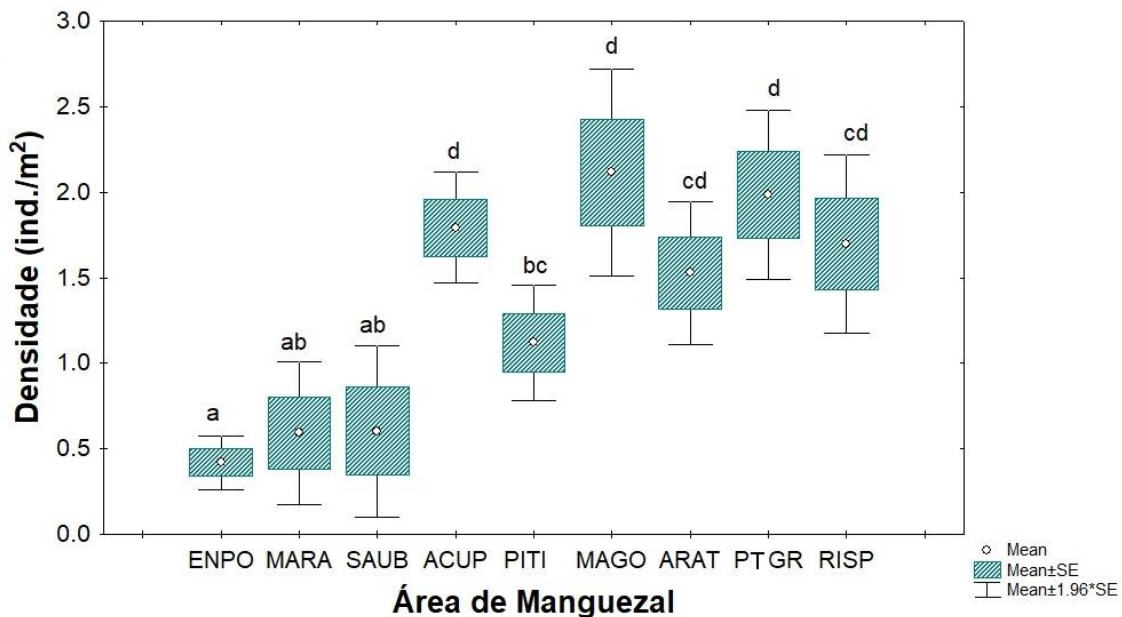


Figura 3. Densidade média (ind./m²) do caranguejo-uçá no período de janeiro a agosto de 2019, nos nove manguezais da Baía de Todos os Santos (BA): ACUP, Acupe; ARAT, Aratuípe; ENPO, Engenho da Ponte; MAGO, Maragogipinho; MARA, Maragogipe; PITI, Pitinga; PTGR, Ponta Grossa; RISP, Rio São Paulo; SAUB, Saubara. Médias acompanhadas de letras distintas indicam diferença significativa a 5%; Onde: ponto = média; caixa erro padrão da média; linhas verticais = intervalo de confiança da média a 5%.

A altura de inunda o pelas marés diferiu significativamente entre as áreas ($F=6,131$; $p=0,0001$), variando de 12,3 a 38 cm entre os nove pontos amostrais investigados. Os manguezais de PTGR e MARA apresentaram os extremos dos níveis de inunda o, correspondendo ao menor e maior registrados, respectivamente (Figura 4).

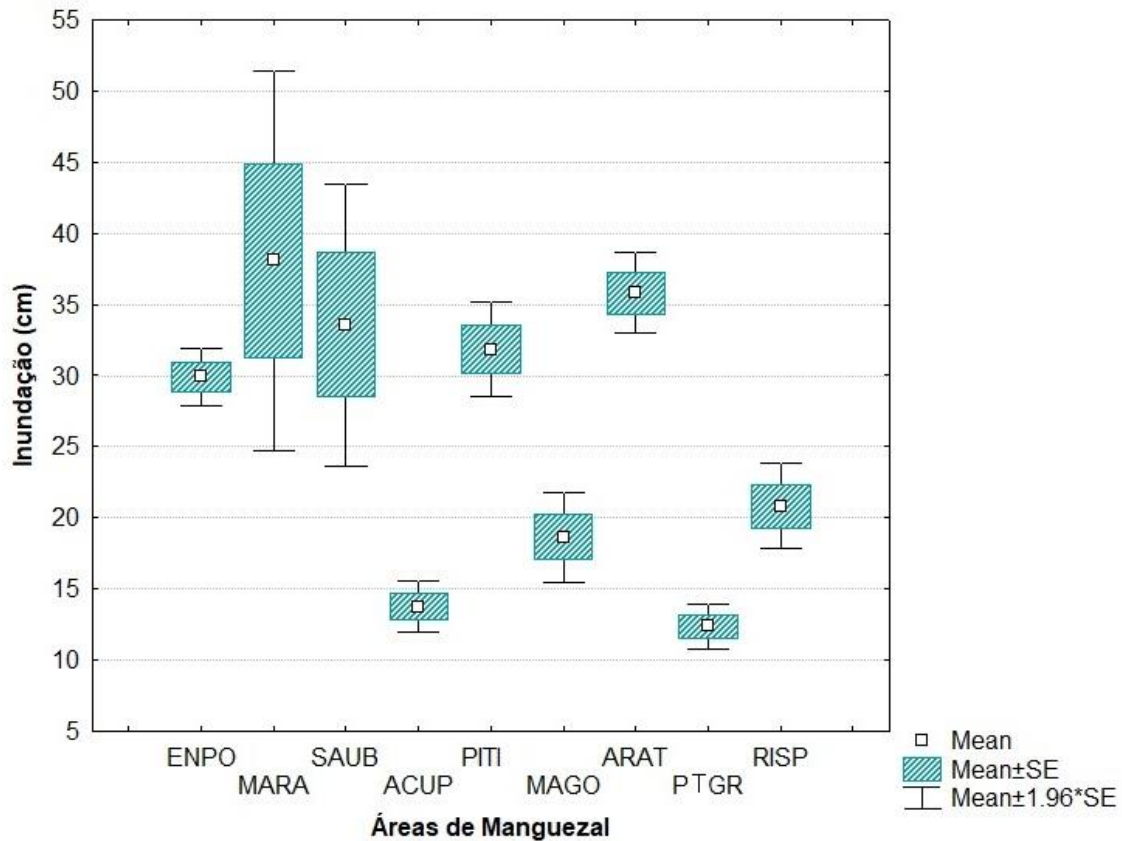


Figura 4. Nível de inunda o pelas marés nos nove manguezais da Ba ia de Todos os Santos (BA): ACUP, Acupe; ARAT, Aratuípe; ENPO, Engenho da Ponte; MAGO, Maragogipinho; MARA, Maragogipe; PTGR, Ponta Grossa; RISP, Rio São Paulo; SAUB, Saubara. Médias acompanhadas de letras distintas indicam diferença significativa, o ponto   a média, a caixa representa o erro padrão da m dia e as linhas verticais, o intervalo de confiança da média a 5%.

O tamanho (LC, largura da carapaça) dos animais, obtido pela transforma o do diâmetro de galeria, variou de $34,4 \pm 29,0$ a $69,3 \pm 2,2$ mm (média = $55,1 \pm 10,7$ mm) durante o período seco e de $31,9 \pm 26,5$ a $60,4 \pm 5,6$ mm (média = $49,7 \pm 9,5$ mm) no período chuvoso. Deste modo,   possível observar que os animais apresentaram maior tamanho durante o período seco ($p = 0,001$) (Tabela 2).

Tabela 2. Tamanho (LC, largura da carapaça em mm: média \pm desvio padrão) do caranguejo-uçá nas nove áreas de manguezal da Baía de Todos os Santos (BA), durante o período de janeiro a agosto de 2019. Onde: ACUP, Acupe; ARAT, Aratuípe; ENPO, Engenho da Ponte; MAGO, Maragogipinho; MARA, Maragogipe; PTGR, Ponta Grossa; RISP, Rio São Paulo; SAUB, Saubara.

Tamanho Médio LC (mm)		
Área de Manguezal	Seco	Chuva
ENPO	67,3 \pm 6,0	60,4 \pm 5,6
MARA	47,9 \pm 24,0	31,9 \pm 26,5
SAUB	34,4 \pm 29,0	44,9 \pm 22,6
ACUP	53,5 \pm 2,6	47,3 \pm 4,2
PITI	68,2 \pm 4,7	56,6 \pm 4,5
MAGO	50,9 \pm 2,8	48,9 \pm 3,8
ARAT	52,9 \pm 4,9	58,3 \pm 10,9
PTGR	51,9 \pm 4,1	38,6 \pm 4,4
RISP	69,3 \pm 2,2	60,2 \pm 6,7

De modo geral, o confronto entre as áreas por meio da ANOVA apontou diferença significativa no tamanho dos animais ($F=4,57$; $p=000,1$). A média de tamanho LC para os animais nos manguezais foi de $52,4 \pm 16,7$ mm. De modo geral, desconsiderando o efeito dos períodos em estudos, verificou-se que os maiores tamanhos médios foram encontrados no manguezal de RISP ($64,7 \pm 6,6$ mm) e ENPO ($63,8 \pm 7,1$ mm), contrastando com os manguezais de MARA e SAUB ($39,9 \pm 27,9$ mm e $39,61 \pm 27,9$ mm, respectivamente), que apresentaram as menores médias. Este contraste ocorreu devido a estas últimas duas áreas terem apresentado ausência de galerias em alguns dos quadrados amostrais avaliados, justificando os elevados desvios padrão observados e, conseqüentemente, coeficientes de variação mais expressivos (MARA: 50,1%; e SAUB: 84,3%) (Figura 5).

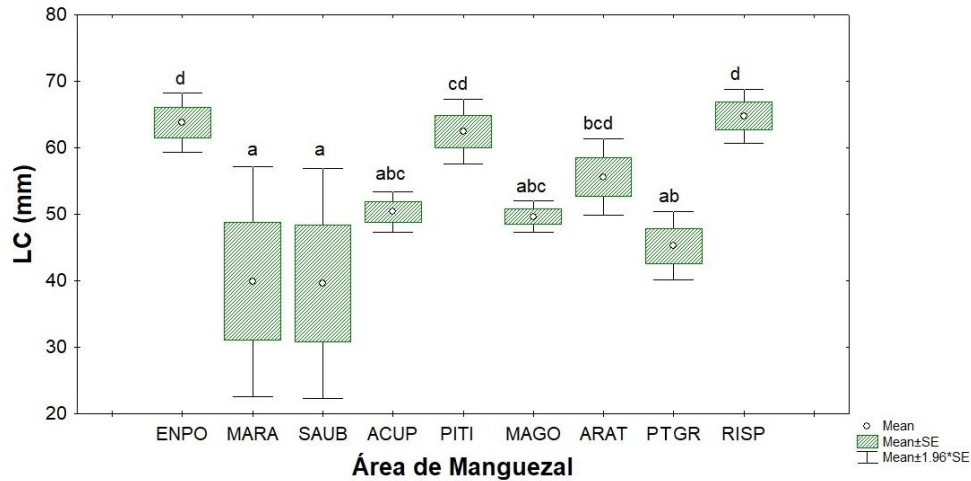


Figura 5. Tamanho médio da largura da carapaça (LC) de *Ucides cordatus* em nove manguezais da Baía de Todos os Santos (BA). Onde: ACUP, Acupe; ARAT, Aratuípe; ENPO, Engenho da Ponte; MAGO, Maragogipinho; MARA, Maragogipe; PTGR, Ponta Grossa; RISP, Rio São Paulo; SAUB, Saubara, no período de janeiro a agosto de 2019. Médias acompanhadas de letras distintas indicam diferença significativa, o ponto é a média, a caixa representa o desvio padrão da média e as linhas verticais, o intervalo de confiança da média a 5%.

Com relação ao potencial extrativo do caranguejo-uçá em cada uma das áreas avaliadas, apenas para RISP houve diferença significativa, com o PEI maior do que PEF (assimetria negativa). O inverso (PEF > PEI) ocorreu nos manguezais de MARA, ACUP, PTGR, MAGO e ARA (assimetria positiva), enquanto nos manguezais de PITI, SAUB e ENPO não foi detectada diferença significativa entre PEI e PEF (simetria) (Tabela 3 e Figura 6).

Tabela 3. Potencial extrativo (imediate, PEI; e futuro, PEF) do caranguejo-uçá, no período de janeiro a agosto de 2019, em manguezais da Baía de Todos os Santos (BA). ACUP, Acupe; ARAT, Aratuípe; ENPO, Engenho da Ponte; MAGO, Maragogipinho; MARA, Maragogipe; PTGR, Ponta Grossa; RISP, Rio São Paulo; SAUB, Saubara. Onde: χ^2 , teste do qui-quadrado; ns, $P > 0,05$; e *, $P < 0,05$.

Área de Manguezal	n	PEF %	PEI %	χ^2
ENPO	82	42,7	57,3	1,48 ns
MARA	137	59,9	40,1	4,93 *
SAUB	89	46,1	53,9	0,40 ns
ACUP	421	80,3	19,2	153,24 *
PITI	228	43,9	56,1	3,20 ns
MAGO	374	78,3	21,7	119,04 *
ARAT	209	72,7	27,3	42,28 *
PTGR	455	81,8	18,2	182,29 *
RISP	327	30,9	69,1	47,02 *

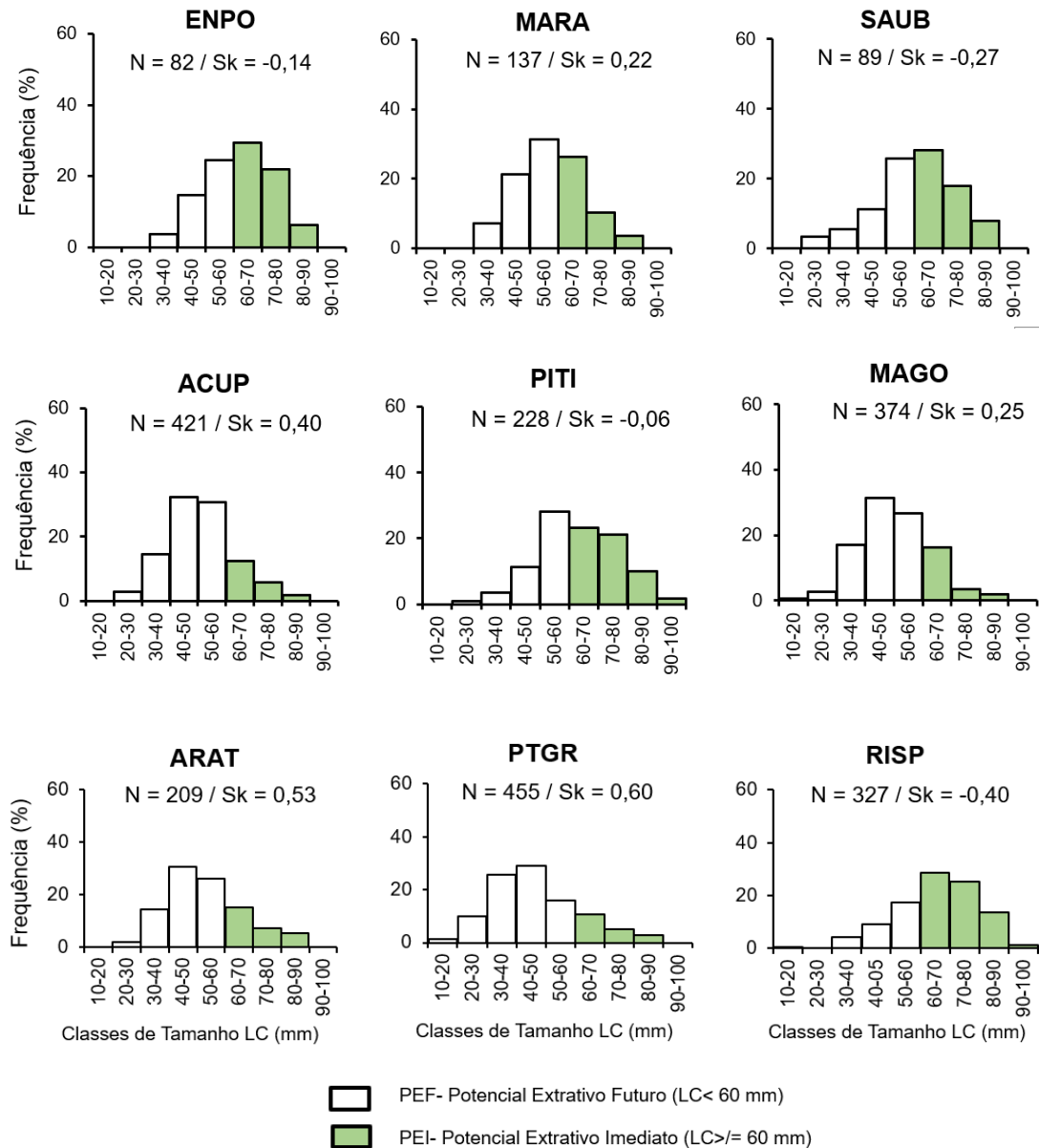


Figura 6. Distribuição em classes de tamanho (LC, largura da carapaça) de *Ucides cordatus* em nove manguezais da Bahia de Todos os Santos, BA no período de janeiro a agosto de 2019. N = número de animais; Sk = assimetria.

Considerando a totalidade das amostras coletadas na BTS, foi observado que o tamanho dos caranguejos (LC) seguiu uma distribuição normal ($W=0,991$; $p=2,14$). Desta forma, houve a distribuição dos dados foi simétrica, com os animais nos extremos da curva (menores e maiores classes) foram menos frequentes na amostra. Além disso, é possível observar uma maior porcentagem de animais na classe de tamanho de 50-60 mm (24,5%), que corresponde ao limite entre o potencial de extração futuro e imediato. Considerando apenas o

PEI, a classe de tamanho entre 60-70 mm foi aquela com maior número de indivíduos (17,8%). Por fim, foi constatado que os animais de tamanho não comercial (LC<60 mm) foram mais abundantes (65,7%) do que aqueles com tamanho comercial (34,3%) ($\chi^2=227,6$; $p<0,001$) (Figura 7).

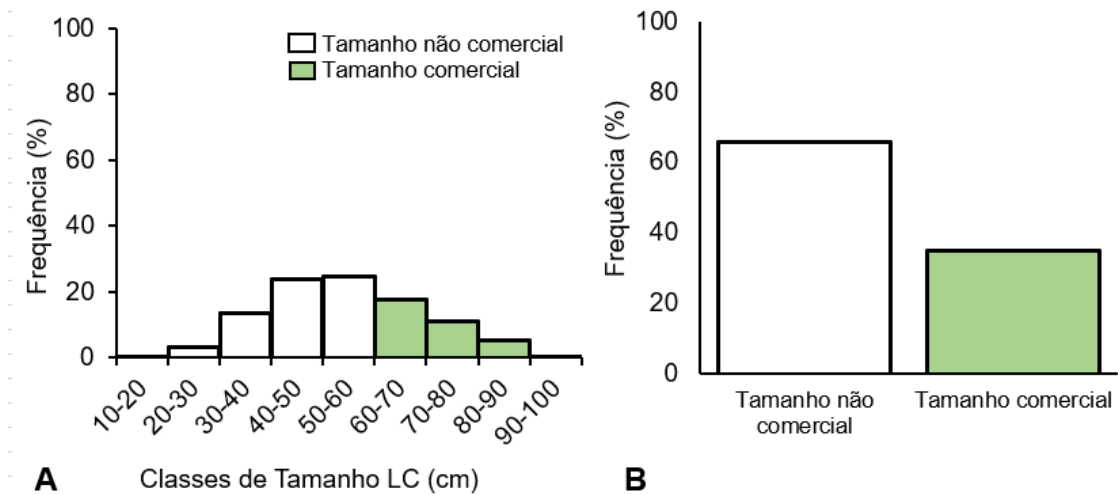


Figura 7. (A) Distribuição geral do caranguejo-uçá em classes de tamanho (LC, largura de carapaça), considerando todas as áreas de manguezais da Baía de Todos os Santos (BA), no período de janeiro a agosto de 2019. (B) Potencial extrativo do caranguejo-uçá na Baía de Todos os Santos (BA), para o total das áreas avaliadas.

No caso dos resíduos sólidos, ao todo foram avaliadas 186 amostras, totalizando 10,62 Kg, representados pelos seguintes itens: plástico (n=144; 77,4%), vidro (n=10; 5,4%), tecidos (n=9; 4,8%), borrachas (n=8; 4,3%), isopores (n=7; 3,8%), metais (n=4; 2,2%) e madeiras (n=4; 2,2%). Apenas nos manguezais de ENPO e RISP não foram encontrados resíduos sólidos. Dentre as áreas com presença de resíduos sólidos, a menor quantidade foi observada em MAGO (0,09 g/m²), enquanto o manguezal de PTGR apresentou maior quantidade (45,8 g/m²), bem como variedade de itens registrados (Figura 8).

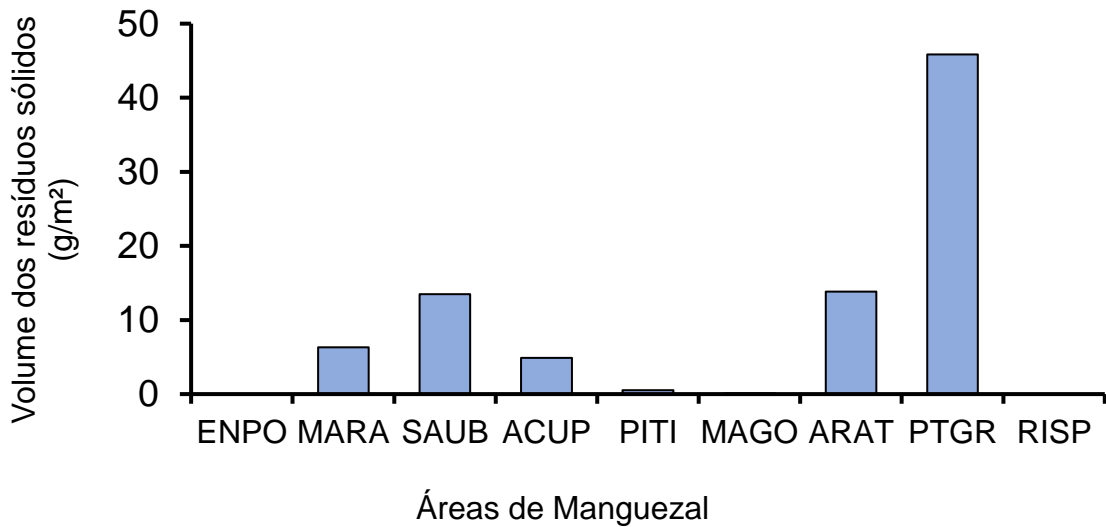


Figura 8. Volume de resíduos sólidos (g/m²) encontrados nos manguezais da Baía de Todos os Santos, (BA). Onde: ACUP, Acupe; ARAT, Aratuípe; ENPO, Engenho da Ponte; MAGO, Maragogipinho; MARA, Maragogipe; PTGR, Ponta Grossa; RISP, Rio São Paulo; SAUB, Saubara, no período de janeiro a agosto de 2019.

. No presente estudo, não foi encontrada correlação significativa ($r = 0,03$; $p = 0,93$) entre a densidade do caranguejo-uçá e a quantidade de lixo. Por outro lado, a quantidade de resíduos sólidos e o tamanho dos animais capturados apresentaram forte correlação negativa. A relação estabelecida demonstra que áreas com maior quantidade de resíduos plásticos apresentaram caranguejos menores. Nas áreas com ausência de lixo o tamanho médio do caranguejo foi maior que 60 mm, enquanto que o extremo oposto (42 itens) o tamanho médio do caranguejo foi de 45 mm. Deste modo, a elevação do lixo em 50 vezes reduziu o tamanho do caranguejo em 30% (Figura 9).

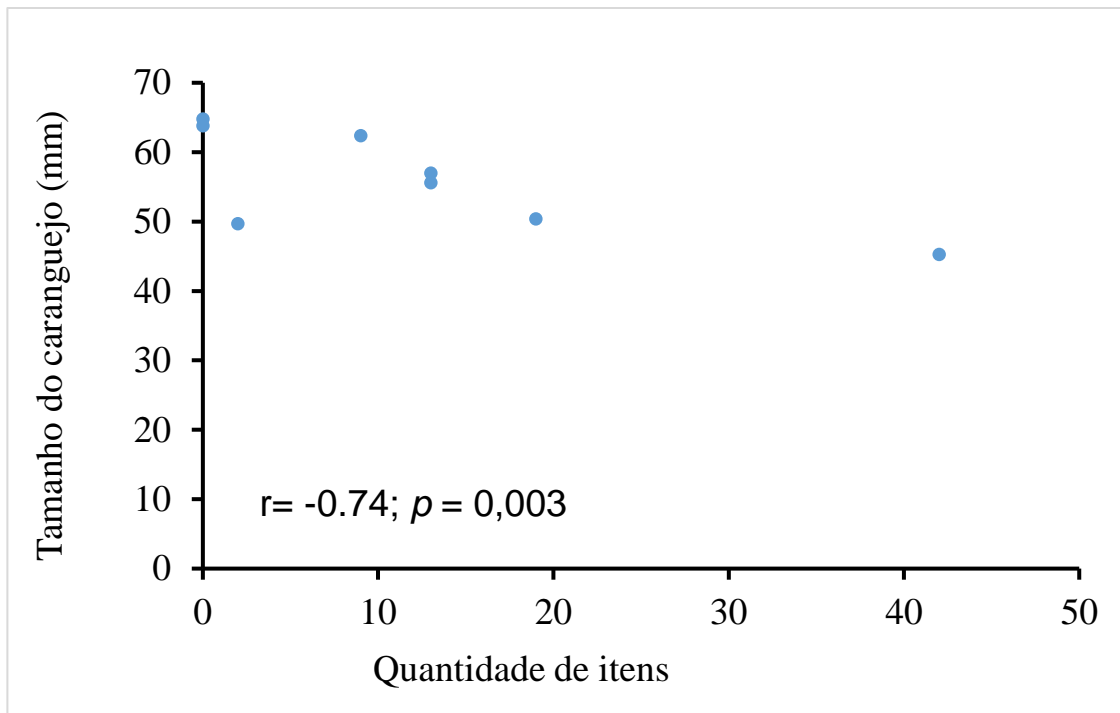


Figura 9. Relação entre a estimativa do tamanho do caranguejo-uçá (LC) e a quantidade de resíduos sólidos coletados nos manguezais da Baía de Todos os Santos, (BA), no período de janeiro a agosto de 2019.

Com relação à vegetação, houve predominância absoluta de *Laguncularia racemosa* (mangue branco) nos manguezais de ACUP, ARAT e MAGO. Por outro lado, no manguezal de RISP foi observado apenas *Avicennia schaueriana* (mangue preto). Por fim, os demais pontos amostrais apresentaram mais de uma espécie arbórea, com variação quanto à composição vegetal. De maneira geral, verifica-se que *L. racemosa* é a espécie arbórea mais frequente nos manguezais dos pontos amostrais estudados. A maior densidade de árvores foi observada em ARAT (0,42) e a menor em MAGO (0,07). O DAP variou de 2,3 a 12,8 cm, sendo PTGR e RISP as áreas com menor e maior DAP, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Densidade e composição vegetal arbórea de áreas de manguezal da Baía de Todos os Santos, BA, no período de janeiro a agosto de 2019. Onde: AS, *Avicennia schaueriana*; LR, *Laguncularia racemosa*; RM, *Rhizophora mangle*; e DAP, Diâmetro a altura do peito.

Área de amostragem	Abundância (ind.)	Densidade (ind./m ²)	DAP	AS (%)	LR (%)	RM (%)
ENPO	12	0,10 ± 0,08	5,2 ± 3,4	41,7	58,3	0,0
MARA	23	0,18 ± 0,10	5,0 ± 2,9	0,0	91,3	8,7
SAUB	22	0,18 ± 0,13	8,1 ± 4,1	90,9	0,0	9,1
ACUP	37	0,30 ± 0,06	3,9 ± 2,7	0,0	100,0	0
PITI	20	0,16 ± 0,02	6,5 ± 4,3	10,0	70,0	20
MAGO	9	0,07 ± 0,03	10,6 ± 6,3	0,0	100,0	0
ARAT	52	0,42 ± 0,05	5,0 ± 2,4	0,0	100,0	0
PTGR	23	0,18 ± 0,07	2,3 ± 1,5	0,0	17,4	82,6
RISP	17	0,14 ± 0,06	12,8 ± 5,8	100,0	0,0	0

Analisando todos os manguezais investigados e considerando todos os parâmetros descritos anteriormente, a soma dos dois fatores da PCA obtida explicam 85,84% da variabilidade dos dados. No fator um, a variável de maior influência foi o nível de inundação (INUND; 0,97). Por outro lado, o diâmetro das árvores a altura do peito (DAP) foi a variável que mais influenciou no eixo dois (0,88). A análise indica o nível de inundação por marés (INUND) e a densidade dos caranguejos (DE) como variáveis antagônicas, havendo uma correlação negativa significativa confirmada pela análise de correlação de Spearman ($p=-0,51$; $p<0,05$). A mesma correlação foi observada entre DAP e a densidade das árvores (DE_ARV) ($p=-0,29$; $p<0,05$). Por fim, também foram verificadas correlações positivas significativas entre INUND e largura da carapaça dos caranguejos (LC) ($p=0,40$; $p<0,05$), entre LC e o DAP ($p=0,32$; $p<0,05$) (Figura 10).

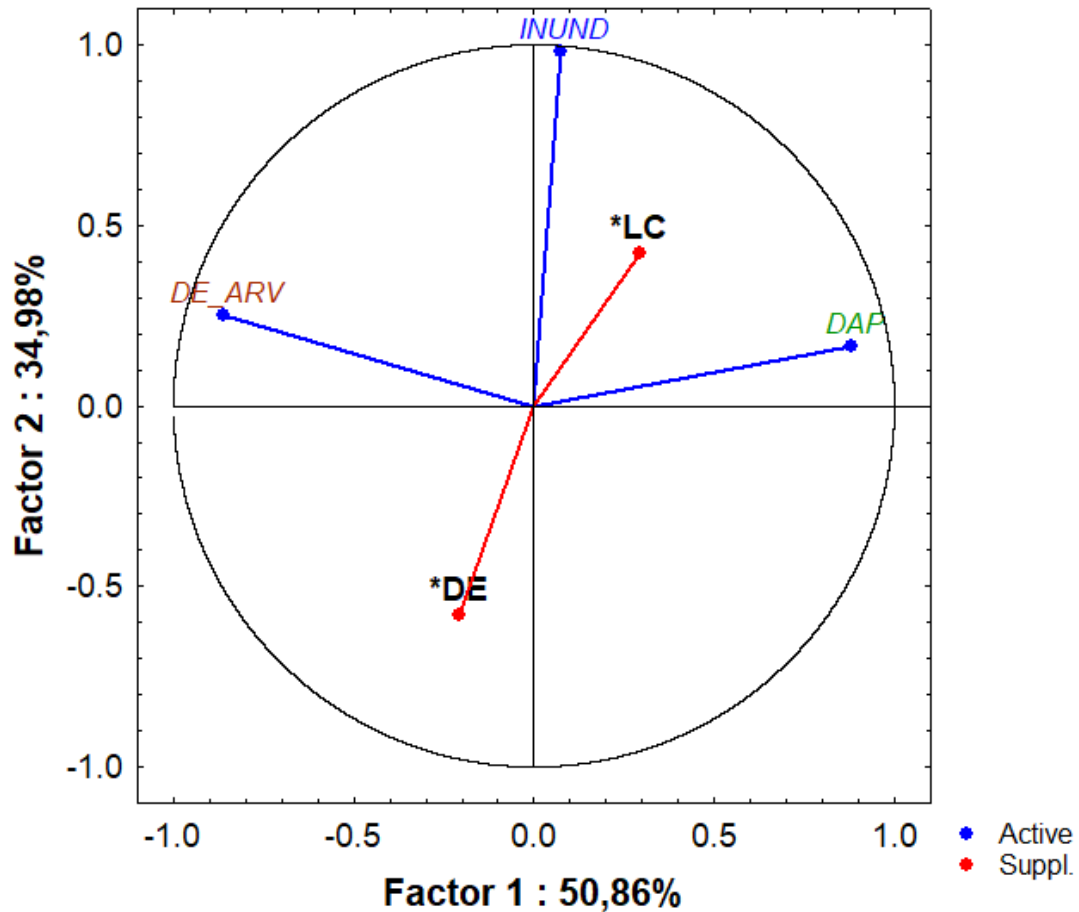


Figura 10. Análise de Componentes Principais (PCA) usando os seguintes parâmetros: Nível de inundação por marés (INUND); Densidade das árvores (DE_ARV); Diâmetro das árvores a altura do peito (DAP); Largura da carapaça do caranguejo-uçá (LC) e Densidade do caranguejo (DE).

A análise multifatorial (Distância Euclidiana - Coeficiente de Correlação Cofenética = 0,87) demonstrou que os manguezais foram divididos em quatro grupos distintos a saber: o primeiro grupo composto por ACUP, PTGR e MAGO; o segundo foi formado por PITI, ENPO e ARAT; o terceiro grupo contém apenas RISP; e o quarto e último grupo foi formado por MARA e SAUB (Figura 10).

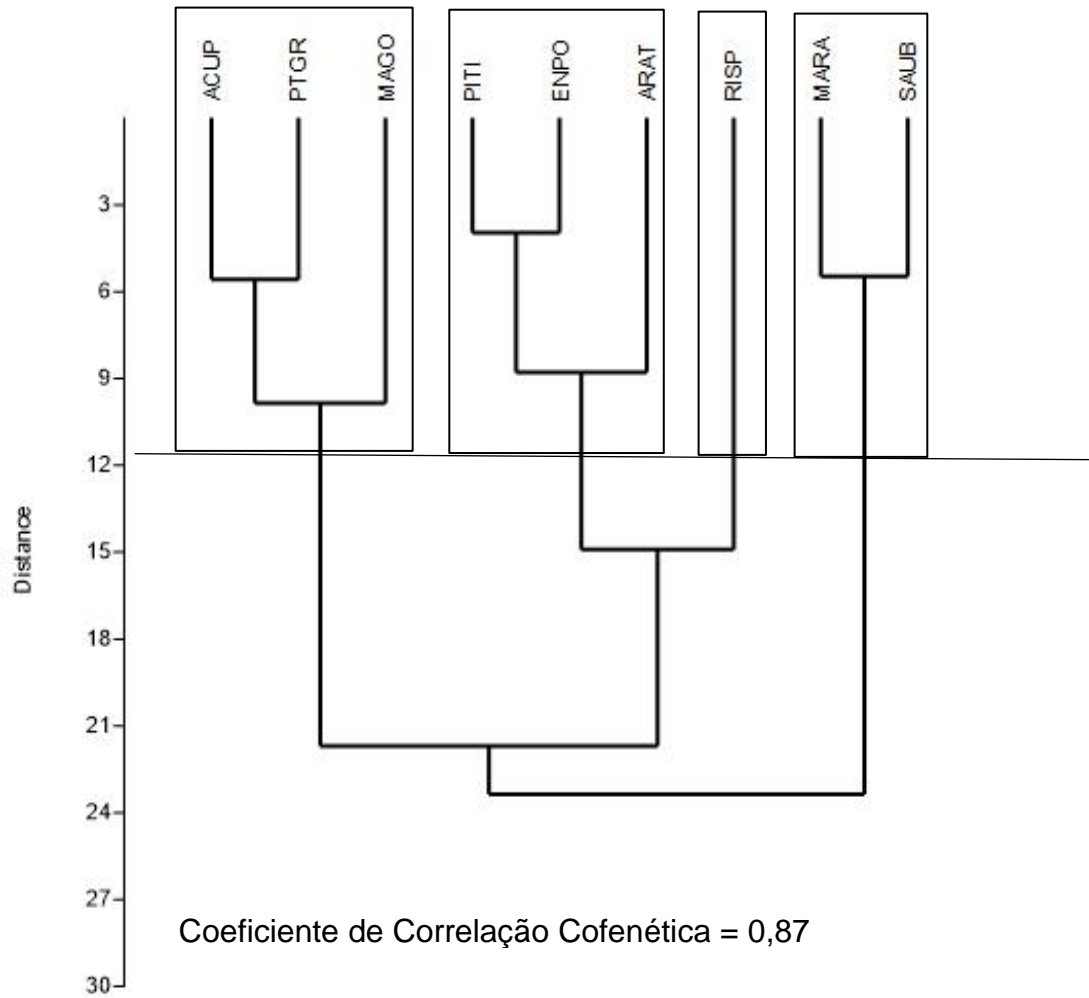


Figura 11. Dendrograma de distância Euclidiana, expressando a análise de agrupamento das nove áreas de manguezal da Baía de Todos os Santos (BA). Onde: ccc, coeficiente de correlação cofenética de 0,87.

5. DISCUSSÃO

A caracterização dos potenciais impactos antrópicos ocorridos no entorno dos manguezais avaliados, indica o manguezal de ENPO como a área mais conservada (1º lugar). Embora este manguezal esteja localizado próximo à área de influência humana, não foram observados resíduos sólidos. Além disso, foi nesta área que a quantidade de árvores cortadas e a pesca extrativa de caranguejo-uçá foi reduzida, pois a principal atividade econômica desse local foi a extração do dendê (JESUS e PROST, 2011). Por fim, o fato do manguezal de ENPO estar inserido em uma unidade de conservação, contribui para sua conservação. Deste modo, nota-se que o maior grau de conservação de ENPO está relacionado ao acesso limitado da comunidade ao manguezal, que é restrito quase exclusivamente aos moradores locais, que na maioria das vezes têm uma preocupação e cuidados especiais com os recursos naturais.

Por outro lado, o manguezal de MARA, também inserido na RESEX Marinha Baía do Iguape e posicionado 15km a sudoeste de ENPO, já apresentou quantidade moderada de resíduos sólidos e árvores cortadas, resultando em certa um percentual de conservação pouco inferior ao de ENPO. Neste contexto, a influência negativa destes dois parâmetros fez com que MARA tivesse uma classificação e índice de conservação menor (2º lugar) do que aquele do manguezal de MAGO, que não se insere dentro de uma área de proteção ambiental.

Ainda na parte mais interna da BTS, as áreas de ACUP e SAUB apresentaram as menores porcentagens de conservação dos manguezais (30%), sendo identificadas como as mais críticas registradas no presente estudo. Tal condição está relacionada, principalmente, a sua proximidade de áreas urbanas e grande registro de resíduos sólidos. De modo geral, a maioria dos manguezais avaliados (MARA, PITI, RISP, PTGR e ARAT) encontra-se em uma condição intermediária de conservação (43 a 63%).

A densidade populacional de *U. cordatus* nos manguezais é diretamente influenciada pelas características naturais das áreas, tais como composição vegetal, nível de inundação, temperatura, salinidade, etc. (PINHEIRO e FISCARELLI, 2001; CONTI e NALESSO, 2010; GÓES *et al.*, 2010; PINHEIRO

et al., 2018). Por esta razão, as estimativas de densidade da espécie diferem entre os estudos ao longo da costa Brasileira. Na Baía de Vitória (ES), Góes *et al.* (2010) observaram que a densidade do caranguejo-uçá variou entre 1,5 a 5,0 ind./m² (média: 3,7±1,5 ind./m²), enquanto na Baía da Babitonga (SC), variou de 0,8 a 4,6 ind./m² (média: 2,0±1,0) (WUNDERLICH *et al.*, 2008). Na Paraíba a densidade obtida por Alves e Nishida (2004) foi de 1,7 ind./m², enquanto no Amazonas, a densidade média variou de 1,5 a 2,1 ind./m² (MAIA *et al.*, 2016). Nos manguezais da BTS, as áreas investigadas possuem características amplamente distintas, por exemplo, quanto a fitofisionomia e altura dos manguezais. Por este motivo, a densidade do caranguejo-uçá variou consideravelmente entre as nove áreas estudadas, bem como diferiu dos resultados obtidos pelos autores acima citados. Além disso, tais diferenças podem ser decorrentes de um protocolo único e que minimize o efeito de erros do método indireto, que também deve ser levado em consideração.

Na BTS foi registrado um aumento na frequência de galerias fechadas durante o período chuvoso. Tal condição também foi relatada em outros estudos (WUNDERLICH *et al.*, 2008; GOES *et al.*, 2010), bem como no de Souto (2007), para Manguezal de Acupe (BA), onde a ocorrência de galerias fechadas ocorreu a partir de junho. De acordo com Pinheiro e Fiscarelli (2001), a maior frequência de galerias fechadas coincide com o período de muda da espécie, quando os caranguejos fecham a abertura de suas galerias para realizarem a ecdise. Assim, pode-se inferir que a ocorrência de maior quantidade de galerias fechadas de junho a agosto esteja relacionada ao período de muda dessa espécie na BTS.

Para análise da densidade populacional do caranguejo-uçá é importante considerar o nível de inundação pelas marés, bem como, o tipo de vegetação predominante nos manguezais avaliados, uma vez que, bosques de *L. racemosa* estão associados a uma maior densidade de caranguejos. Por outro lado, áreas com domínio de *R. mangle* apresentam menor densidade (HATTORI, 2006). Na BTS, observamos que, com exceção de PTGR, as áreas de *R. mangle* apresentaram menor densidade de caranguejos (p. ex., ENPO, MARA e SAUB). Por outro lado, áreas com predomínio de *L. racemosa* (p. ex., MAGO e ACUP), apresentaram maior densidade de caranguejos. Em PTGR, embora haja

predomínio de *R. mangle*, o nível de inundação da área foi mais baixo justificando a alta densidade nesta área.

Além das características naturais dos manguezais, é importante salientar que os parâmetros populacionais do caranguejo-uçá podem ser afetados por fatores externos, como a degradação da área de manguezal e/ou um resultado da pressão pesqueira (vide DUARTE *et al.*, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2018) ou devido a doenças, como a DCL (doença do caranguejo letárgico), conforme reportado por Schmidt *et al.* (2009). Na BTS, a maioria dos manguezais estudados possuía predomínio vegetal de *L. racemosa*, com a densidade dos caranguejos nestas áreas variando de 1,5 a 2,1 ind./m². Tais valores estão abaixo dos observados por Pinheiro *et al.* (2018) em bosques de *L. racemosa* no Sudeste do Brasil, onde a densidade de *U. cordatus* foi bem superior, variando de 3,0 a 8,0 ind./m². Os autores atribuem estes valores a reduzida pesca do caranguejo-uçá nas áreas que avaliaram durante o período em que realizaram o estudo (década de 90). Neste contexto, é possível que as populações do caranguejo-uçá nos bosques de *L. racemosa* investigados estejam sendo afetadas por fatores antrópicos como a pesca excessiva.

Outra evidência de sobrepesca do caranguejo-uçá surge quando comparamos o manguezal de RISP ao de ARAT. Em RISP existiu um predomínio de *A. schaueriana*, sendo esperado uma menor densidade de caranguejos de maior porte (HATTORI, 2006), em relação aos manguezais com domínio de *L. racemosa*, que é o caso de ARAT. Neste contexto, observações de campo permitiram verificar a existência de maior atividade pesqueira para ARAT, inclusive com vestígios de armadilhas (“redinha”), com uso não permitido para a captura deste recurso, além de ser uma área com elevado número de árvores cortadas e resíduos sólidos. Por outro lado, em RISP não foi observada atividade pesqueira, nem a presença de resíduos sólidos, com a maior densidade de caranguejos associada ao seu maior grau de conservação.

Alguns dos pontos amostrais com maior densidade (p. ex., ACUP, MAGO e ARAT), foram também aqueles com menor média de tamanho dos animais, que consequentemente são efeito potencializado pela presença de *L. racemosa* como vegetação predominante nestas áreas. No Estado de Sergipe (Região Nordeste Brasileira), Santos *et al.* (2016) também relataram diferença no tamanho dos animais em relação a composição vegetal dos bosques de

manguezal, mencionando uma alta frequência de caranguejos de menor porte devido ao predomínio de *L. racemosa*. De maneira semelhante, Hattori (2006) observou que manguezais com predomínio do mangue-branco (*L. racemosa*), na Região Sudeste Brasileira, apresentaram densidades elevadas ($10,3 \pm 5,3$ galerias/m²), quando comparados aos bosques de *R. mangle* ($1,8 \pm 0,9$ galerias/m²) e *A. schaueriana* ($1,5 \pm 0,9$ galerias/m²).

A ocorrência de animais menores em bosques de *L. racemosa* está relacionada aos requerimentos nutricionais que tais áreas possibilitam ao caranguejo. Christofolletti *et al.* (2013) observaram que os caranguejos que ocupam manguezais com predomínio de *L. racemosa* ingeriam mais alimento, mas apresentavam um menor grau de engorda em relação aos animais de áreas dominadas por *A. schaueriana* e *R. mangle*. Estes mesmos autores constataram que as folhas de mangue dessas espécies apresentaram valor nutricional distinto, sendo *A. schaueriana* > *R. mangle* > *L. racemosa*. No presente estudo, os animais com maior tamanho foram encontrados no manguezal de RISP, única área com prevalência de *A. schaueriana*. Portanto, os caranguejos deste ponto também foram caracterizados por um melhor estado nutricional, atingindo maiores tamanhos. Soma-se a isso, o fato desse manguezal também não sofrer ação de catadores, permitindo que a população cresça e que os indivíduos atinjam um maior porte, conforme mencionado anteriormente.

Em consequência deste melhor estado nutricional e ausência de catadores e resíduos sólidos, fez com que o manguezal de RISP apresente o maior PEI (69,1%) entre todas as nove áreas estudadas. Em ENPO, SAUB e PITI, que possuem um bosque arbóreo misto (*R. mangle*, *A. schaueriana* e *L. racemosa*), o PEI variou entre 50-60% (Tabela 2). Já nos manguezais de ACUP, MAGO e ARAT, com vegetação quase exclusivamente composta por *L. racemosa*, os valores de PEI foram inferiores a 30%. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram os de Hattori (2006), que constatou maiores percentuais de PEI em áreas de bosque misto com predomínio de *R. mangle* (55,1%), sendo reduzido em áreas de *L. racemosa* (HATTORI, 2006). Santos *et al.* (2016) observaram maior frequência de animais de tamanho comercial em manguezais do estuário do Rio São Francisco, compostos, principalmente, por mangue vermelho (*R. mangle*). Recentemente, Pinheiro *et al.* (2018) observaram maior frequência de animais de tamanho não comercial (LC<60 mm) em

manguezais do Sudeste Brasileiro, em bosques com predomínio de *L. racemosa*. Pelo exposto, considerando que no presente estudo a maioria das áreas de manguezal avaliadas apresentavam predomínio de *L. racemosa*, os percentuais de PEF para a BTS foram, em geral, superiores aos de PEI.

A presença de resíduos sólidos nos manguezais é outro fator que afeta negativamente as populações de *U. cordatus*. Em áreas de *R. mangle* com maior quantidade de resíduos sólidos, Duarte *et al.* (2016) notaram uma densidade que pode ser até 50% inferior ao de uma área prístina (sem resíduos sólidos). No presente estudo, não foi encontrada correlação significativa entre a densidade do caranguejo-uçá e a quantidade de resíduos, o que pode ser explicado pelo contraste da composição dos bosques entre as áreas, fato que não foi explorado por Duarte *et al.* (2016), onde as áreas eram compostas por *R. mangle* superior a 70%. Entretanto, verificou-se uma correlação negativa ($r=-0.74$; $p=0,003$) entre a quantidade de resíduos e o tamanho dos animais. Tal correlação explica o motivo do manguezal de PTGR ter apresentado um menor tamanho médio de caranguejos e, conseqüentemente, o menor PEI da BTS, mesmo sendo uma área com predomínio de *R. mangle*.

A análise multifatorial indicou que o nível de inundação dos manguezais foi a variável de maior influência na explicação dos dados obtidos para a BTS. Constatou-se que o nível de inundação e o DAP estão correlacionados com a largura da carapaça, enquanto a densidade de caranguejos não se relaciona com essas variáveis. Desta forma, a variação no diâmetro dos troncos e do nível de inundação pode explicar a variação da largura da carapaça dos caranguejos. Portanto, áreas mais inundadas e com árvores mais desenvolvidas (>DAP), apresentaram uma menor densidade de caranguejos maiores, enquanto que as áreas com menor inundação apresentaram maior densidade de caranguejos de menor porte.

Pinheiro *et al.* (2018) também observaram forte correlação negativa ($r=-0,94$; $p<0,05$) entre a densidade e o nível de inundação pelas marés. Schmidt *et al.* (2009) também indicaram a ocorrência de uma associação entre estes fatores, embora não tenham testado sua correlação. Hattori (2006) sugere que o alagamento causado pelas marés cheias nos manguezais afeta a disponibilidade de alimentos (nutrientes e serapilheira), resultando em menores densidades em áreas mais alagadas.

A associação positiva observada entre o tamanho dos caranguejos (LC) e a inundação dos manguezais também mostra relação com o desenvolvimento das árvores, indicadas pela sua altura e DAP, que seriam covariáveis. Nesse contexto, a presença de *R. mangle* está associada a manguezais mais alagados, com presença de caranguejos maiores. Por outro lado, *L. racemosa* é apontada como espécie característica de manguezais mais altos, ou seja, de menor inundação, repercutindo em caranguejos menores (SCHMIDT *et al.*, 2009; PINHEIRO *et al.*, 2018).

O agrupamento de ACUP, PTGR e MAGO resultante da análise de cluster deveu-se, principalmente à semelhança quanto ao nível de inundação dos manguezais nestas localidades, gerando caranguejos com densidade e tamanho médio similares. O segundo grupo, composto por ENPO, ARAT e PITI, possuem semelhanças associadas ao DAP do bosque, como em relação aos aspectos populacionais (LC) do caranguejo-uçá. Já o terceiro grupo, composto apenas por RISP, é a única área composta exclusivamente por *A. schaueriana*, sendo também a área com maior valor médio de DAP. Embora algumas características, como nível de inundação, tamanho e densidade de caranguejos, não tenham diferido de outras áreas, RISP apresenta menor semelhança, fazendo com que não seja agrupada com nenhuma outra área. Por fim, SAUB e MARA que constituem o quarto grupo, são similares em vários aspectos apresentando nível de inundação similares, mesmo valor de densidade arbórea, densidade e tamanho dos caranguejos semelhante.

Em nosso estudo, a maioria dos manguezais eram formados por bosques de *L. racemosa*, os quais de acordo com a proposta do Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul (DIAS-NETO, 2011) deveriam ser considerados como áreas de exclusão de pesca, pois apresentam maior densidade de caranguejos jovens (>PEF), precisando ser preservados para garantia da sustentabilidade do recurso. Por outro lado, as áreas mais indicadas para a exploração do caranguejo-uçá seriam os manguezais com predomínio de *R. mangle* e *A. schaueriana*, pois embora apresentem menor densidade populacional, detêm os animais de maior tamanho e, conseqüentemente, apresentam um maior potencial extrativo imediato (SANTOS *et al.*, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2018), sendo indicados para a

conservação, que implica em manejo e exploração do recurso (Marcelo Pinheiro, com. pessoal).

Portanto, dentre os manguezais avaliados neste estudo, RISP apresentou um maior potencial de pesca, com população de caranguejo-uçá em condições adequadas para a exploração comercial, embora não tenha apresentado elevado percentual de conservação. Além disso, faz-se necessária a realização de monitoramento constante da atividade extrativista e das populações de *U. cordatus* nos manguezais da BTS, aliando estudos de educação ambiental e uma gestão pública efetiva, com implementação de medidas que venham assegurar a proteção das populações desta espécie na região.

6. CONCLUSÃO

Os parâmetros populacionais de *U. cordatus* diferem significativamente entre os manguezais da BTS devido a heterogeneidade das áreas estudadas.

Dentre os manguezais avaliados, o manguezal de ENPO é a área com melhor status de conservação, e o manguezal de RISP o com melhor potencial de pesca. Por outro lado, os manguezais de ACUP, MAGO, ARAT e PTGR, possuem baixo potencial de pesca pela elevada densidade de animais de pequeno porte (largura da carapaça inferior a 60 mm).

Este estudo representou a primeira avaliação das populações de *U. cordatus* nos manguezais da BTS. Os resultados aqui apresentados demonstram a necessidade de adoção de medidas específicas ao manejo da espécie na região da Baía de Todos os Santos, principalmente aquelas indicadas no Plano Nacional de Manejo para Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA-FILHO, P. 1978. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**. 18:1: 1-41.
- ALMEIDA, G.M.G.B.; ARAGÃO, H.G.; SANTOS, R.A. 2019. Utilização de SIG na gestão dos impactos da água residual da ETE no município de Candeias-Bahia. **Revista Ciência (In) cena**. 2:9: 60-69.
- ALVES, J.R.P. 2001. **Manguezais: educar para defender**. FEMAR: SEMADS, Rio de Janeiro, 98 p.
- ALVES, R.R.N.; NISHIDA, K.A. 2002. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* L. (Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. **Interciência**. 23:3: 110-117.
- 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.D.M.; LIMA, J.F. 2014. Bioecology of the crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in mangroves influenced by the Amazon River, Brazil. 44:2: 213-222.
- ANDRADE, R.L.B.; HATJE, V.; MASQUÉ, P.; ZURBRICK, C.M.; BOYLE, E.A.; SANTOS, W.P.C. 2017. Chronology of anthropogenic impacts reconstructed from sediment records of trace metals and Pb isotopes in Todos os Santos Bay (NE Brazil). **Marine Pollution Bulletin**. 125:15: 459-471.
- ARAÚJO, C.F.S.; LOPES, M.V.; VASQUEZ, M.R.; PORCINO, T.S.; RIBEIRO, A.S.V.; RODRIGUES, J.L.G.; OLIVEIRA, S.S.P.; MENEZES-FILHO, J.A. 2016. Cadmium and lead in seafood from the Aratu Bay, Brazil and the human health risk assessment. **Environmental Monitoring and Assessment**. 188:4: 327-345.
- ARAÚJO, L.S.; MAFALDA-JÚNIOR, P.O.; MOREIRA, I.T.A. 2018. Avaliação de HPAs nos manguezais dos estuários dos Rios São Paulo e Jaguaripe, Bahia de Todos os Santos, Bahia. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. 5:10: 599-606.
- ARRIVABENE, H.P.; SOUZA, I.; OLIVEIRA, W.L.; RODELLA, R.A.; WUNDERLIN, D.A.; MILANEZ, C.R. 2014. Functional traits of selected mangrove species in Brazil as biological indicators of different environmental conditions. **Science of the Total Environment**. 476: 496-504.
- BARRETO, M.F.; FREITAS, M.C.S. 2017. Segurança alimentar e nutricional e contaminação ambiental: tabu e estigma. **Ciência e Saúde Coletiva**. 22:2: 527-534.
- BARROS, F.; COSTA, P.C.; CRUZ, L.; MARIANO, D.L.S.; MIRANDA, R.J. 2012. Habitats bentônicos na Baía de Todos os Santos. **Revista Virtual de Química**. 4:5: 551-565.
- BERETTA, M.; BRITTO, V.; TAVARES, T.M.; SILVA, S.M.T.; PLETSCH, A.L. 2014. Occurrence of pharmaceutical and personal care products (PPCPs) in marine sediments in the Todos os Santos Bay and the north coast of Salvador, Bahia, Brazil. **Journal of Soils And Sediments**. 14:7: 1278-1286.
- BRANCO, J.O. 1993. Aspectos ecológicos do caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. 36:1: 133-148.
- BRASIL. 2003 a. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Portaria n. 52. Diário Oficial da União.
- BRASIL. 2003 b. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Portaria n. 34. Diário Oficial da União.
- CAIAFA, A.N. 2019. **CO₂ Manguezal: Estudos Científicos**. 219p.

- CARVALHO, R.L.; QUEIROZ, H.L. 2015. Caracterização socioeconômica dos quilombolas tiradores de caranguejo-uçá da ilha de Colares, Pará, Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**. 15:1: 31-42.
- CHRISTOFOLETTI, R.A.; HATTORI, G.Y.; PINHEIRO, M.A.A. 2013. Food selection by a mangrove crab: temporal changes in fasted animals. **Hydrobiologia**. 702: 63-72.
- CONTI, R.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.
- CÔRTEZ, L.H.O.; ZAPPES, C.A.; DI BENEDITTO, A.P.M. 2014. Extração e cadeia produtiva do caranguejo-uçá no Norte do Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto de Pesca**. 40:4: 639-656.
- COSTA, P.; DÓREA, A.; NETO, E.M.; BARROS, F. 2015. Are there general spatial patterns of mangrove structure and composition along estuarine salinity gradients in Todos os Santos Bay?. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 166: 83-91.
- COSTA, R.S. 1972. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)-Crustacea, Decapoda- do nordeste brasileiro**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. 121 p.
- COSTA, T.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 and Development**. 58:4: 259-268.
- DIAS-NETO J. 2011. **Proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul**. Série Plano de Gestão dos Recursos 4, Brasília: IBAMA, 156 p.
- DIELE, K. **Life history and population structure of the exploited mangrove crab *U. cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caete estuary, North Brazil**. Tese (Doutorado), Universität Bremen. 103p, 2000.
- DIELE, K.; SIMITH, D.J.B. 2006. Salinity tolerance of northern Brazilian mangrove crab larvae, *Ucides cordatus* (Ocypodidae): necessity for larval export? **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 68: 600-608.
- DINIZ, M.T.M.; SANTANA, B.L.P.; LIMA, L.P.; FRANÇA, E.B.; SANTOS, F.F.S.; SOUZA, R.M. 2019. Paisagens integradas dos municípios costeiros da Foz do Rio São Francisco: Brejo Grande/SE and Piaçabuçu/AL. **Revista do Departamento de Geografia**. 37: 108-122.
- DOMINGUEZ, J.M.L.; BITTENCOURT, A.C.S.P. 2009. **Geologia**. p. 25-66. In: HATJE, V.; ANDRADE, J.B. Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos. Editora da Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- DUARTE, L.F.A.; SOUZA, C.A.; NOBRE, C.R.; PEREIRA, C.D.; PINHEIRO, M.A.A. 2016. Multi-level biological responses in *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae), as indicators of conservation status in mangrove areas from the Western Atlantic. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. 133: 176-187.
- FABIANCIC, N.; TREBUCQ, D. 2018. In: ICMBio. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.
- FISCARELLI, A.G.; PINHEIRO, M.M.A. 2002. Perfil socioeconômico e conhecimento etnobiológico do catador de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), nos manguezais de Iguape (24° 41'S) SP, Brasil. **Atualidades Biológicas**. 24:77: 129-142.
- FOGAÇA, F.H.S.; FERNANDES-GÓES, L.C.; SOUZA, L.O.; SILVA, K.P.; GÓES, J.J.; PEREIRA, A.M.L.; MAI, M.G.; MAGALHÃES, J.A. 2018. Monitoring mangrove crab *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 (Crustacea: Ocypodidae) landing in the Parnaíba River Delta: fishing characteristics, social and economic aspects. **Nauplius**. 26:8: 327-345.
- FREITAS, A.C.; FURTADO-JUNIOR, I.; TAVARES, M.C.S.; BORCEM, E.R. 2015. Análise socioeconômica e esforço de pesca na captura do caranguejo-uçá- *Ucides cordatus* (Crustacea: Ocypodidae) - na Reserva Extrativista Maracanã-costa amazônica do Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. 10:3: 711-723.

- GIRI, C. 2016. Observation and monitoring of mangroves forests using remote sensing: opportunities and challenges. **Remote Sensing**. 8: 783-788.
- GIRI, C.; OCHIENG, E.; TIESZEN, L.L.; ZHU, Z.; SINGH, A.; LOVELAND, T.; MASEK, J.; DUKE, N. 2011. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. **Global Ecology and Biogeography**. 20: 154-159.
- GÓES, P.; BRANCO, J.O.; PINHEIRO, M.A.A.; BARBIERI, E.; COSTA, D.; FERNANDES, L.L. 2010. Bioecology of the Uçá-crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), in Vitória Bay, Espírito Santo state, Brazil. **Brazilian Journal of the Oceanography**. 58:2: 153-163.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.T; RYAN, P.D. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Paleontological Electronica**. 4: 9p.
- HATJE, V. BARROS, F. 2012. Overview of the 20th century impact of trace metal contamination in the estuaries of Todos os Santos Bay: Past, present and future scenarios. **Marine Pollution Bulletin**. 64:11: 2603-2614.
- HATJE, V.; ANDRADE, J.B. 2009. **Baía de Todos os Santos: Aspectos oceanográficos**. Salvador: EDUFBA, 879 p.
- HATJE, V.; BÍCEGO, M.C.; CARVALHO, G.C.; ANDRADE, J.B. 2009. **Contaminação Química**. p. 243-298. In: HATJE, V.; ANDRADE, J.B. *Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos*. Editora da Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- HATTORI, G.Y. 2006. **Densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) na região de Iguape (SP)**. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal). Universidade Estadual Paulista. 146p.
- HATTORI, G.Y.; PINHEIRO, M.M.A. 2003. Fertilidade do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Linnaeus) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), em Iguape (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**. 20:2: 309-313.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Síntese dos Indicadores de 2009, Rio de Janeiro.
- IVO, C. T. C.; DIAS, A. F.; MOTA, R. I. 1999. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no Delta do Parnaíba, estado do Piauí. **Boletim Técnico-Científico do Cepene**. 7:1: 53-84.
- JANKOVSKI, M.; PIRES, J.S.R.; NORDI, N. 2006. Contribuição ao manejo participativo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), em Cananéia – SP. **Boletim do Instituto de Pesca**. 32:2: 221-228.
- JESUS, R.S.; PROST, C. 2011. A importância da atividade artesanal de mariscagem para as populações nos municípios de Madre de Deus e Saubara, Bahia. **GEOUSP- Espaço e Tempo**. 30: 123-137.
- KOCH, V.; WOLFF, M. 2002. Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caeté estuary, North Brazil. **Marine Ecology Progress Series**. 228: 119-130.
- LEGAT, J.F.A.; LEGAT, A.P. 2009. Metodologia para o transporte de caranguejo vivo com baixos índices de desperdícios. **Boletim Técnico do CEPENE**. 17:1: 115-121.
- LIMA, C.D.M.; SILVA, H.R.C.; BERNARD, E. 2018. Efetividade do defeso do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*): Análise de percepção de consumidores e vendedores. **Ambiente e Sociedade**. 21: 1-22.
- LOPES, M.R.C.A. 2020. A comunidade de Maragogipinho: tradição, trabalho e desafios. **Espirales**. 5:2: 65-83.
- MAGNA, G.A.M.; ALMEIDA, R.S.; CORREIA-DEUR, J.E.M. 2020. Estudo das concentrações de chumbo detectadas no solo de olarias no distrito de Maragogipinho, município de Aratuípe, Bahia, Brasil. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación desarrollo y práctica**. 13:20: 470-484.

- MAIA, C.; LIMA, M.C.P.; SILVA, M.M.T.; PAIVA, R.S. 2016. Densidade e estrutura populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) na Reserva Extrativista Marinha de Tracuateua, Pará, Brasil. **Biota Amazônia**. 6:2: 86-92.
- MELO, G.A.S. 1996. **Manual de Identificação dos *Brachyura* (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**. Editora Plêiade, 604p.
- 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.
- MOTA-ALVES, M.I.M. 1975. Sobre a reprodução do carabguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) em mangues do estado do Ceará (Brasil). **Arquivo de Ciências do Mar**. 15:2: 85-91.
- MURDIYARSO, D.; PURBOPUSPITO, J.; KAUFFMAN, J.B.; WARREN, M.W.; SASMITO, S.D.; DONATO, D.C.; MANURI, S.; KRISNAWATI, H.; TABERIMA, S.; KURNIANTO, S. 2015. The potential of Indonesian mangrove forests for global climate change mitigation. **Nature Climate Change**. 5: 1089–1092.
- NASCIMENTO, D.M.; ALVES, A.G.C.; ALVES, R.R.N.; BARBOZA, R.R.D.; DIELE, K.; MOURÃO, J.S. 2016. An examination of techniques used to capture mangrove crabs, *Ucides cordatus*, in the Mamanguape River estuary, northeastern Brazil, with implications for management. **Ocean and Coastal Management**. 130: 50-57.
- NASCIMENTO, D.M.; FERREIRA, E.N.; BEZERRA, D.M.S.Q.; ROCHA, P.Q.; ALVES, R.R.N.; MOURÃO, J.S. 2012. Capture techniques' use of caranguejo-uçá crabs (*Ucides cordatus*) in Paraíba state (northeastern Brazil) and its socio-environmental implications. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 84:4: 1051-1064.
- NASCIMENTO, R.A.; ALMEIDA, M.; ESCOBAR, N.C.F.; FERREIRA, S.I.C.; MORTATTI, J.; QUEIROZ, A.F.S. 2017. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and organic matter in surface sediments of an estuary under petroleum activity influence, Todos os Santos Bay, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**. 119:2: 223-230.
- NIEMEYER, J.C.; NOGUEIRA, M.A.; CARVALHO, G.M.; COHIN-DE-PINHO, S.J.; OUTEIRO, U.S.; RODRIGUES, G.G.; SILVA, E.M.; SOUSA, J.P. 2012. Functional and structural parameters to assess the ecological status of a metal contaminated area in the tropics. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. 86:1: 188-197.
- PEREIRA, T.S.; MOREIRA, I.T.A.; OLIVEIRA, O.M.C.; RIOS, M.C.; FILHO, W.C.S.; ALMEIDA, M.; CARVALHO, G.C. 2015. Distribution and ecotoxicology of bioavailable metals and As in surface sediments of Paraguaçu estuary, Todos os Santos Bay, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**. 99:1: 166-177.
- PINHEIRO, M.A.A.; ALMEIDA, R. 2015. Monitoramento de populações do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Brachyura, Ucididae). In: Alexander Turra; Márcia Regina Denadai. (Org.). Protocolos para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - ReBentos. 1ed.São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 1, p. 122-133.
- PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G. 2001. **Manual de Apoio à Fiscalização do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*)**. IBAMA / CEPSUL. 43 p.
- 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): p. 293-301.
- PINHEIRO, M.A.A.; RODRIGUES, A.M.T. 2011. Crustáceos sobre-explotados e o Plano Nacional de Gestão dos caranguejos Uçá (*Ucides cordatus*), Guaiamú (*Cardisoma guanhum*) e do Siri-Azul (*Callinectes sapidus*): uma estratégia para evitar que passem ao “status” de ameaçados de extinção. **Revista CEPSUL – Biodiversidade e Conservação Marinha**. 2:1: 50-57.
- PINHEIRO, M.A.A.; SANTOS, L.C.M.; SOUZA, C.A.; JOÃO, M.C.A.; NETO, J.D.; IVO, C.T.C. 2016. **Avaliação do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) (Linnaeus, 1763) (Decapoda:**

- Ucididae**. p. 441-456. In: PINHEIRO, M.A.A.; BOOS, H., eds. Livro vermelho dos crustáceos do Brasil. Avaliação 2010-2014. Sociedade Brasileira de Carcinologia, Porto Alegre.
- PINHEIRO, M.A.A.; SOUZA, C.A.; BORBA, H. 2015. Meat yield of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). **Boletim do Instituto de Pesca**. 41:1: 43-56.
- PINHEIRO, M.A.A.; SOUZA, M.R.; SANTOS, L.C.M.; FONTES, R.F.C. 2018. Density, abundance and extractive potential of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae): subsidies for fishery management. **Academia Brasileira de Ciências**. 90:2: 1381-1395.
- PUGAS, R.M.; MATEUS, G.A.P. 2016. A pesca sustentável em Maragogipinho, Aratuípe, Bahia, Brasil. **Revista UNINGÃ review**. 26:1: 36-41.
- PÜLMANN, N.; DIELE, K.; MEHLIG, U.; NORDHAUS, I. 2014. Burrows of the semi-terrestrial crab *Ucides cordatus* enhance CO₂ release in a North Brazilian mangrove forest. **PLoS one**. 9:10: 1-13.
- RIOS, M.C.; MOREIRA, I.T.A.; OLIVEIRA, O.M.C.; PEREIRA, T.S.; ALMEIDA, M.; TRINDADE, M.C.L.F.; MENEZES, L.; CALDAS, A.S. 2017. Capability of Paraguaçu estuary (Todos os Santos Bay, Brazil) to form oil-SPM aggregates (OSA) and their ecotoxicological effects on pelagic and benthic organisms. **Marine Pollution Bulletin**. 114:1: 364-371.
- ROCHA, G.O.; GUARIEIRO, A.L.N.; ANDRADE, J.B.; EÇA, G.F.; ARAGÃO, N.M.; AGUIAR, R.M.; KORN, M.G.A.; BRITO, G.B.; MOURA, C.W.N.; HATJE, V. 2012. Contaminação na Baía de Todos os Santos. **Revista Virtual de Química**. 4:5: 583-610.
- SANT'ANNA, B.S.; BORGES, R.P.; HATTORI, G.Y.; PINHEIRO, M.A.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.
- SANTANA, C.O.; JESUS, T.B.; AGUIAR, W.M.; ROCHA, W.J.S.F.; SOARES, C.A.C. 2017. Assessment of health risk related to the ingestion of trace metals through fish consumption in Todos os Santos Bay. **Environmental Monitoring and Assessment**. 189:5: 1-7.
- SANTOS, C.C.M.; COSTA, J.F.M.; SANTOS, C.R.M.; AMADO, L.L. 2019. Influence of seasonality on the natural modulation of oxidative stress biomarkers in mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ucididae). **Comparative Biochemistry and Physiology**. 227: 146-153.
- SANTOS, L.C.M.; MATOS, H.R.; NOVELLI, Y.S.; LIGNON, M.C.; BITENCOURT, M.D.; KOEDAM, N.; GUEBAS, F.D. 2014. Anthropogenic activities on mangrove áreas (São Francisco River Estuary, Brazil Northeast): A GIS-based analysis of CBERS and SPOT images to aid in local management. **Ocean and Coastal Management**. 89: 39-50.
- SANTOS, L.C.M.; ROLLO JÚNIOR, M.M.; COSTA, T.M.; PINHEIRO, M.A.A.; GUEBAS, F.D.; BITENCOURT, M.D. 2016. Spatial analyses of a coastal area for conservation and fishery of mangrove edible crab (*Ucides cordatus*). **Journal of Coastal Research**. 75: 685-689.
- SANTOS, L.M.M.; SOUZA, R.C.; ANUNCIAÇÃO, D.S.; MOREIRA, I.T.A.; SANTOS, V.L.C.S.; VIANA, Z.C.V. 2018. Avaliação do teor de elementos químicos em manguezais da Ilha de Itaparica, Bahia, Brasil. **Acta Brasiliensis**. 2:1: 15-20.
- SANTOS, L.M.M.; SOUZA, R.C.; ANUNCIAÇÃO, D.S.; MOREIRA, I.T.A.; SANTOS, V.L.C.S.; VIANA, Z.C.V. 2018. Avaliação do teor de elementos químicos em manguezais da ilha de Itaparica, Bahia, Brasil. **Acta Brasiliensis**. 2:1: 15-20.
- SANTOS, N.M.; NASCIMENTO, C.W. A.; ACCIOLY, A.M.G. 2017. Guideline values and metal contamination in soils of an environmentally impacted bay. **Water, Air & Soil Pollution**. 228:88: 1-12.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. **Manguezal**: Ecosistema entre a terra e o mar. Caribbean Ecological Research, 64p.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2018. **Mangue e Manguezal**. p. 15-20. In: ICMBio. Atlas dos Manguezais do Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; SOARES, M.L.G.; DE-ROSA, T. 2000. Brazilian mangroves. **Aquatic Ecosystem Health and Management**. 3: 4: 561-570.

- 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). **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**. 19:1: 9-25.
- SCHMIDT, A.J.; OLIVEIRA, M.A.; SOUZA, E.D.; 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. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**. 17:1. 41-64.
- SCHMIDT, A.J.; OLIVEIRA, M.A.; SOUZA, E.P.; MAY, M.; ARAÚJO, S.M.B. 2008. Relação entre abertura de galeria e comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura). **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**. 16:1: 51-58.
- SHIH, H.T.; NG, P.K.L.; DAVIE, P.F.; SCHUBART, C.D.; TURKAY, M.; NARDERLOO, R.; JONES, D.; LIU, M.N. 2016. Systematics of the family Ocypodidae Rafinasque, 1815 (Crustacea: Brachyura), based on phylogenetic relationships, with a reorganization of subfamily rankings and a review of the taxonomic status of *Uca* Leach, 1814, *sensu lato* and its subgenera. **Raffles Bulletin of Zoology**. 64: 139-175.
- SILVA, E.; VIANA, Z.C.V.; SOUZA, N.F.A.; KORN, M.G.A.; SANTOS, V.L.C.S. 2016. Assessment of essential elements and chemical contaminants in thirteen fish species from the Bay Aratu, Bahia, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. 76:4: 871-877.
- SOARES, L.S.H.; SALLES, A.C.R.; LOPEZ, J.P.; MUTO, E.Y.; GIANNINI, R. 2009. **Pesca e Produção Pesqueira**. p. 157-206. In: HATJE, V.; ANDRADE, J.B. Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos. Editora da Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- SOUTO, F.J.B. 2007. Uma abordagem etoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do distrito de Acupe (Santo Amaro-BA). **Biotemas**. 20:1: 69-80.
- SOUZA, C.A.; DUARTE, L.F.A.; JOÃO, M.C.A.; PINHEIRO, M.A.A. 2018. **Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica**, p. 16-56. In: PINHEIRO, M.A.A.; TALAMONI, A.C.B. Orgs. Educação Ambiental sobre Manguezais. São Vicente: UNESP, Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, 165 p.
- SOUZA, J.L.; SILVA, I.R. 2015. Avaliação da qualidade ambiental das praias da Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Sociedade e Natureza**. 27:3: 469-484.
- VASQUES, R.O.; TONINI, W.C.T.; CUEVAS, J.M.; SANTOS, D.F.; FARIA, T.A.; FALCÃO, F.C.; SIMÕES, D.R.; BATISTA, R.L.G.; COUTO, E.C.G. 2011. Utilização das áreas de manguezais em Taipús de dentro (Maraú, Sul da Bahia). **Revista da Gestão Costeira Integrada**. 11: 2: 155-161.
- VIEIRA, I.E.N.S. 2020. Caminhando entre memórias e manguezais em Saubara (BA). **Bahia Análise de Dados**. 30:1: 90-116.
- WARREN, J.H. 1990. The use of open burrows to estimate abundances of intertidal estuarine crabs. **Australian Journal of Ecology**. 15: 277-280.
- WOLFF, M.; KOCH, V.; VICTORIA, I. 2000. A trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (North Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 50:6: 789-803.
- WUNDERLICH, A.C.; PINHEIRO, M.A.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.
- ZAR, J.H. 1996. **Biostatistical Analysis**. 3rd ed. London: Prentice-Hall. 220p.