

**CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA DIVERSIDADE E ECOLOGIA DOS
CARANGUEJOS (INFRAORDEM BRACHYURA) PRESENTES NOS MANGAIS DO
DISTRITO URBANO DO MORRO DOS VEADOS, LUANDA – ANGOLA**

***Contribution to the Knowledge of the Diversity and Ecology of Crabs (Infraorder Brachyura)
Present in the Mangroves of the Urban District of Morro dos Veados, Luanda – Angola***

CRUZ, Sérgio Tavares¹, & PESTANA, Lueji Barros²

Resumo

Em Angola, os invertebrados marinhos compreendem o grupo de animais com poucos estudos realizados, sendo a sua biodiversidade consideravelmente desconhecida. Motivo pelo qual, o presente estudo tem como objetivo descrever a diversidade e ecologia dos caranguejos da infraordem Brachyura presentes nos mangais do distrito urbano do Morro dos Veados, Luanda – Angola no período de Novembro/2022 a Janeiro/2023. Para este feito, a área selecionada foi fragmentada em 3 pontos de coleta de caranguejos, efetuaram-se coletas aleatórias em baixa-maré a cada ponto, os exemplares coletados foram lavados, fotografados, fixados e identificados com o auxílio de bibliografia especializada, posteriormente efetuou-se as análises quantitativas dos dados obtidos, cálculos de índices ecológicos e análises multivariadas para cada ponto de coleta. Os braquiúros da área de estudo revelaram-se constituídos por 7 espécies, pertencentes a 5 famílias e 6 géneros. Em termos de abundância verificou-se que a espécie *Uca tangeri* foi a mais abundante na área com cerca 67%, e de igual modo a mais frequente. A área de estudo em geral apresentou uma baixa diversidade, estando possivelmente associada a dominância da espécie *Uca tangeri* na área, entretanto o PCC1 e o PCC2 apresentaram valores de riqueza semelhantes, estando o PCC1 destacado com a maior riqueza e o PCC3 com a menor riqueza na área de estudo.

Abstract

In Angola, marine invertebrates comprise a group of animals with few studies carried out, and their biodiversity is considerably unknown. For this reason, this study aims to describe the diversity and ecology of crabs of the infraorder Brachyura present in the mangroves of the urban district of Morro dos Veados, Luanda - Angola from November/2022 to January/2023. For this purpose, the selected area was fragmented into 3 crab collection points, random collections were made at low tide at each point, the specimens collected were washed, photographed, fixed and identified with the aid of specialized bibliography, then quantitative analyses of the data obtained, calculations of ecological indices and multivariate analyses were carried out for each collection point. The brachiopods in the study area were found to comprise 7 species, belonging to 5 families and 6 genera. In terms of abundance, the species *Uca tangeri* was the most abundant in the area with around 67%, and also the most frequent. The study area in general showed low diversity, possibly associated with the dominance of the *Uca tangeri* species in the area. However, PCC1 and PCC2 showed similar richness values, with PCC1 having the highest richness and PCC3 the lowest richness in the study area.

Palavras-chave: Biodiversidade; Caranguejos; Brachyura; Mangais; Morro dos Veados; Angola.

Key-words: Biodiversity; Crabs; Brachyura; Mangroves; Morro dos Veados; Angola.

Data de submissão: junho de 2023 | **Data de publicação:** dezembro de 2023

¹ SÉRGIO TAVARES DA CRUZ - Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências Naturais, Universidade Agostinho Neto, Luanda, ANGOLA. E-mail (Corresponding Author): kont.cruz21@gmail.com

² LUEJI BARROS PESTANA - Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências Naturais, Universidade Agostinho Neto, Luanda, ANGOLA.

INTRODUÇÃO

Angola encontra-se localizada na região sudoeste do continente africano e possui cerca de 1,650 km de orla costeira na zona sul do oceano atlântico. O país possui uma riqueza marinha extraordinária que está associada a uma relevante diversidade biológica, tornando-o um dos mais importantes centros de biodiversidade marinha do continente africano. Na costa angolana ocorrem algumas baías, lagunas e estuários de diferentes dimensões (Brognon, 1970). Consegue-se ainda identificar zonas sensíveis onde a biodiversidade é bastante característica são áreas de conservação da biodiversidade, como é o caso das áreas de mangais. Estas áreas situam-se nas zonas de influência de estuários, ocorrendo do Norte na região de Cabinda (Santos, 2014) e até ao seu limite Sul na cidade de Lobito (Cardoso et al., 2021).

Vários trabalhos científicos demonstram o valor deste sistema ecológico dos mangais, pela sua função como berçário para espécies marinhas e estuarinas, a sua influência no clima local e global, o seu papel no armazenamento e reciclagem da matéria orgânica, no controle da erosão, da manutenção da biodiversidade e de recursos genéticos (Hamilton et al., 1989). Nestes ecossistemas os animais mais abundantes são os moluscos e crustáceos maioritariamente da ordem Decapoda (Jones, 1984), especialmente os braquiúros (caranguejos). Os caranguejos compõem a fauna bentónica dos mangais, desempenhando um papel ecológico importante, devido à sua posição na cadeia alimentar, à participação nos ciclos biogeoquímicos de diferentes elementos e à realização de oxidação e drenagem de diferentes sedimentos através da escavação (Jefferson, 2006). Os caranguejos estão presentes em todos habitats desde áreas rasas até às grandes profundidades marinhas (Coelho et al., 2008). Hoje os mangais em Angola são ecossistemas que a sociedade tomou nota da sua importância ambiental e económica. Porém, de uma forma geral, não se conhece grande parte da biodiversidade existente em águas territoriais angolanas e em zonas costeiras, carecendo de muitos grupos taxonómicos de uma descrição completa da sua diversidade específica (Guilcher et al., 1974; Ministério Do Urbanismo E Ambiente, 2006).

A composição e diversidade das espécies são informações fundamentais para se entender os processos que envolvem a dinâmica funcional das comunidades e/ou ecossistemas (Pillon et al., 2019). É conhecida a importância que os caranguejos representam nos mangais, porém pouco se sabe da sua diversidade, abundância e a frequência nos mangais presentes em Angola, em particular os mangais da zona costeira

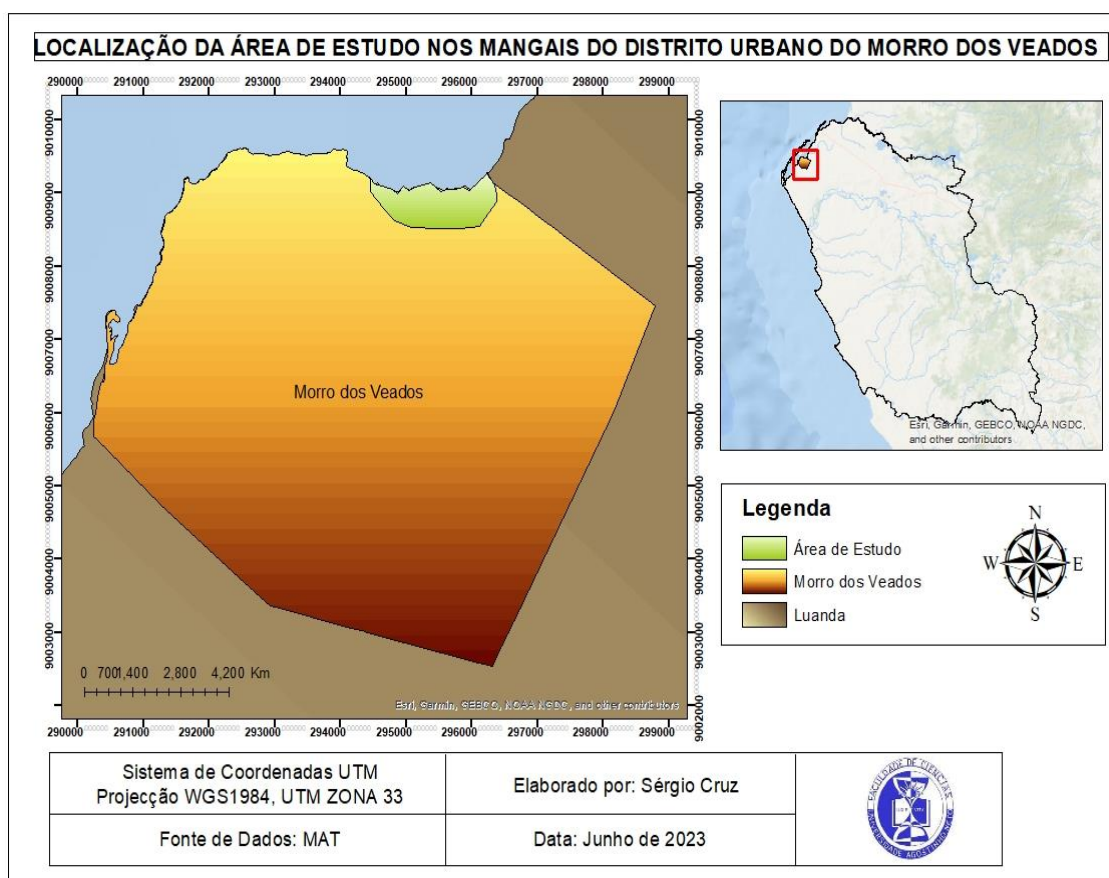
do Morro dos Veados, na província de Luanda. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é descrever a composição e diversidade de braquiúros dos mangais da zona costeira do Morro dos Veados, província de Luanda.

1. METODOLOGIA

1.1. Localização Geográfica

A área de estudo está localizada na região costeira do distrito urbano do Morro dos Veados, província de Luanda, que faz parte da orla sedimentar costeira da República de Angola entre as coordenadas $13^{\circ}8'10''\text{E}$ e $8^{\circ}57'38.3''\text{S}$. A mesma está delimitada a Norte pelo Oceano atlântico, a Sul pela região continental do distrito urbano do Morro dos Veados, a Este pelo distrito urbano do Benfica e a Oeste pelo distrito urbano do Ramiros (Figura 1), com uma área total de 98.868,36 m² e um perímetro de 2.959,84 m, tendo como principal via de acesso a estrada nacional 100 Luanda – Lobito.

Fig. 1. Mapa de localização geográfica da área de estudo.



Fonte: Autores (2023)

1.2. Descrição da área

A região costeira do distrito urbano do Morro dos Veados possui uma rica e vasta área coberta por mangais, sendo um ecossistema intermédio entre o ambiente marinho e o terrestre. O mesmo abarca uma vegetação densa e específica tendo como espécie mais encontradas na área de estudo *Rhizophora mangle*, também conhecida como mangal vermelho com tronco liso e claro, que ao ser raspada apresenta coloração avermelhada, a *Avicennia germinans* (mangal preto) que é uma árvore com tronco liso de cor castanho-claro, que ao ser raspada apresenta cor amarelada e na parte externa das suas folhas libera sal cristalino (Sugiyama, 1995).

A partir de observações *in situ*, verificou-se que a fauna dos mangais da área de estudo é composta por uma grande variedade de animais. Tendo origens do ambiente terrestre e marinho, permanecendo no mangal como residentes os caranguejos, cracas, bivalves, caramujos e aranhas; e semipresidentes como aves (garças, gaivotas, coelheiros), reptéis (lagartos), mamíferos (ratazanas), uma grande diversidade de espécies de insetos e peixes.

Na formidez da cadeia alimentar o ecossistema de mangal efetua funções interessantes, como é o caso das folhas dos mangais que servem de alimento para alguns animais como os caranguejos, os pequenos animais que servem de alimento para animais maiores, e algumas espécies mais conhecidas como é o caso dos canivetes, caranguejos, dentre outras são extraídas, consumidas e/ou comercializadas pela população adjacente que têm como fonte de subsistência os recursos deste ecossistema (Ramos, 2002).

Ainda no desempenho de suas funções e importância, estes mangais ajudam a consolidar o solo, também funcionam como enfraquecedores costeiros naturais contra tempestades e calemas, bem como diminuem as probabilidades de inundações (Tavares, 2019). A mesma autora diz que, eles impactuam na manutenção da qualidade da água, e dão suporte a muitos animais, abrigando nas suas raízes espessas, dificultando o acesso a muitos predadores.

1.3. Plano Amostral

O estudo obedeceu a três etapas principais: etapa de revisão bibliográfica, etapa de levantamento de campo, etapa de trabalho de laboratório.

1.3.1. Revisão Bibliográfica

Nesta fase recorreu-se a compilação e seleção de trabalhos pré-existentes, tal como artigos científicos, livros, normas e teses focadas no estudo da diversidade de caranguejos, e a biodiversidade nos mangais, com destaque para os Crustáceos. Ainda nesta fase, foram revistos mapas e cartas para auxílio do estudo prévio da área, nomeadamente, os mapas feitos a partir de fotografias aéreas pelo Google Earth e o ArcGIS.

1.3.2. Procedimentos de campo

A área de estudo selecionada, foi fragmentada em 3 pontos de coleta pelo facto dos mesmos apresentarem características de substratos e tipo de vegetação oscilante, onde os pontos foram designados pelas siglas PCC1, PCC2 e PCC3 (Figura 2) (Tabela 1).

PCC1: Ambiente sendo composto predominantemente por *Rhizophora mangle* na área de frente ao mar, seguido de alguns exemplares de *Avicennia germinans* mais próximo ao ambiente Terrestre. Substrato arenoso-lodoso.

PCC2: Ambiente localizado aproximadamente a 115 m do mar, com uma vegetação, sendo composta predominantemente por *Rhizophora mangle* e vários exemplares de *Avicennia germinans*.

PCC3: Ambiente composto por substrato lamoso próximo ao mar e com muita vegetação, composta por *Rhizophora mangle*.

Figura 2. Localização dos mangais do distrito urbano do Morro dos Veados, com indicação dos três pontos de coleta de caranguejos, Google Earth.



Fonte: Autores (2023)

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos pontos de coleta e as suas áreas e perímetros.

	Latitude	Longitude	Área (m ²)	Perímetro (m)
PCC1	8°57'36.01"S	13°8'34.74"E	22,428.81	901,89
PCC2	8°57'38.62"S	13°8'26.46"E	51,361.31	1036,05
PCC3	8°57'35.19"S	13°8'16.49"E	25,078.24	1021,90

Fonte: Autores (2023)

Os caranguejos foram amostrados mensalmente em baixa-maré, durante um período que vai de Novembro/2022 à Janeiro/2023. O esforço amostral semanal consistiu em 180 minutos de trabalho por ponto de coleta. Em cada área amostral, explorou-se aleatoriamente todos os micro e macro habitats, como tocas de caranguejos escavadas no sedimento, raízes e troncos das árvores de mangal, bancos de algas, lama e na água.

Foram utilizadas pás de plástico para escavar o solo em todos os pontos de coleta, pinças longas e redes de pesca foram utilizadas para coletar os caranguejos da Superfamília Portunoidea. Os animais amostrados foram colocados em caixas térmicas com uma camada fina de álcool à 96% e transportados ao laboratório.

1.3.3. Procedimentos laboratoriais

As amostras foram lavadas com água, fotografadas, colocadas em recipientes de vidro e fixadas em álcool a 70% (Luiz, 1972). Posteriormente, os caranguejos foram identificados com auxílio de bibliografia especializada (Manning, et al., 1981; NG et al., 2008) e a Base de dados de caranguejos (Crab DataBase).

1.3.4. Tratamento Numérico dos Dados

Após identificados, os caranguejos foram quantificados por espécie para cada ponto de coleta, e posteriormente, obteve-se a partir do Microsoft Excel 2016 e o software de análises bioestatísticas PRIMER7:

A abundância total (**AT**), compreende o número total de indivíduos por cada espécie.

A abundância relativa (**AR**), expressa a percentagem de cada espécie em relação ao total de exemplares amostrados, sendo representada por $AR = (n.100)/N$, onde:

n = número de indivíduos por espécie; N = total de indivíduos na amostra.

Posteriormente, a abundância relativa foi classificada de acordo com Lira, (2013) em:

Dominante ($\geq 70\%$), Abundante (40-70%), Pouco abundante (10-40%), Rara ($\leq 10\%$).

A frequência de ocorrência (**FR**) a percentagem de cada espécie por cada ponto de coleta, através da fórmula $FR = (a.100)/A$, onde:

a = número de amostras contendo a espécie; A = total de amostras.

A classificação da frequência de ocorrência seguiu Lira, (2013):

Muito frequente ($\geq 70\%$); Frequente (40-70%); - frequente; Pouco frequente (10-40%); Esporádica ($\leq 10\%$).

Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'):

Analisa a forma como uma determinada espécie ou taxa se distribuí pelo ecossistema, tendo como suporte a proporção das abundâncias das espécies (Shannon, 1948).

$$H' = - \sum_i p_i \log(p_i)$$

Onde:

p_i = proporção de indivíduos da espécie i ou $p_i = n_i/N$

n_i - número de indivíduos da espécie.

N - número total de indivíduos.

E os dados obtidos foram enquadrados na seguinte classificação (Díaz, 2007):

≥ 4 - muito alta, 3 – alta, 2 - média; 1 - baixa; ≤ 1 - muito baixa.

Equitabilidade de Pielou (J')

Baseia-se no padrão pela qual estão distribuídos o número de indivíduos entre as espécies, ou seja, indica o grau de distribuição dos indivíduos no seu habitat. E resultados acima de 0,8 indicam uma distribuição uniforme entre as espécies (Pielou, 1969).

Foi calculada a partir da seguinte fórmula: $J' = H'/\log(S)$

Onde: H' = índice de Shannon; S = número total de espécies.

Dominância de Simpson (λ^{-1})

Reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie (Simpson, 1949).

Foi calculada a partir da seguinte fórmula: $\lambda = \sum p_i^2$

Varia de 0 a 1 e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade (Simpson, 1949).

Escalonamento multidimensional não métrico (nMDS)

O nMDS foi utilizado para revelar a composição de caranguejos em cada local e a proporção de similaridade entre os mesmos. Foram utilizados os dados de abundância e índice de similaridade usado foi o Bray-Curtis. Este índice pode ser expresso como uma proporção de similaridade ou dissimilaridade (distância) na abundância das espécies. Em qualquer um dos casos seus valores vão de um máximo de um ao mínimo de zero. Essa padronização no intervalo entre um e zero facilita a interpretação e comparação (Ecovirtual, 2016).

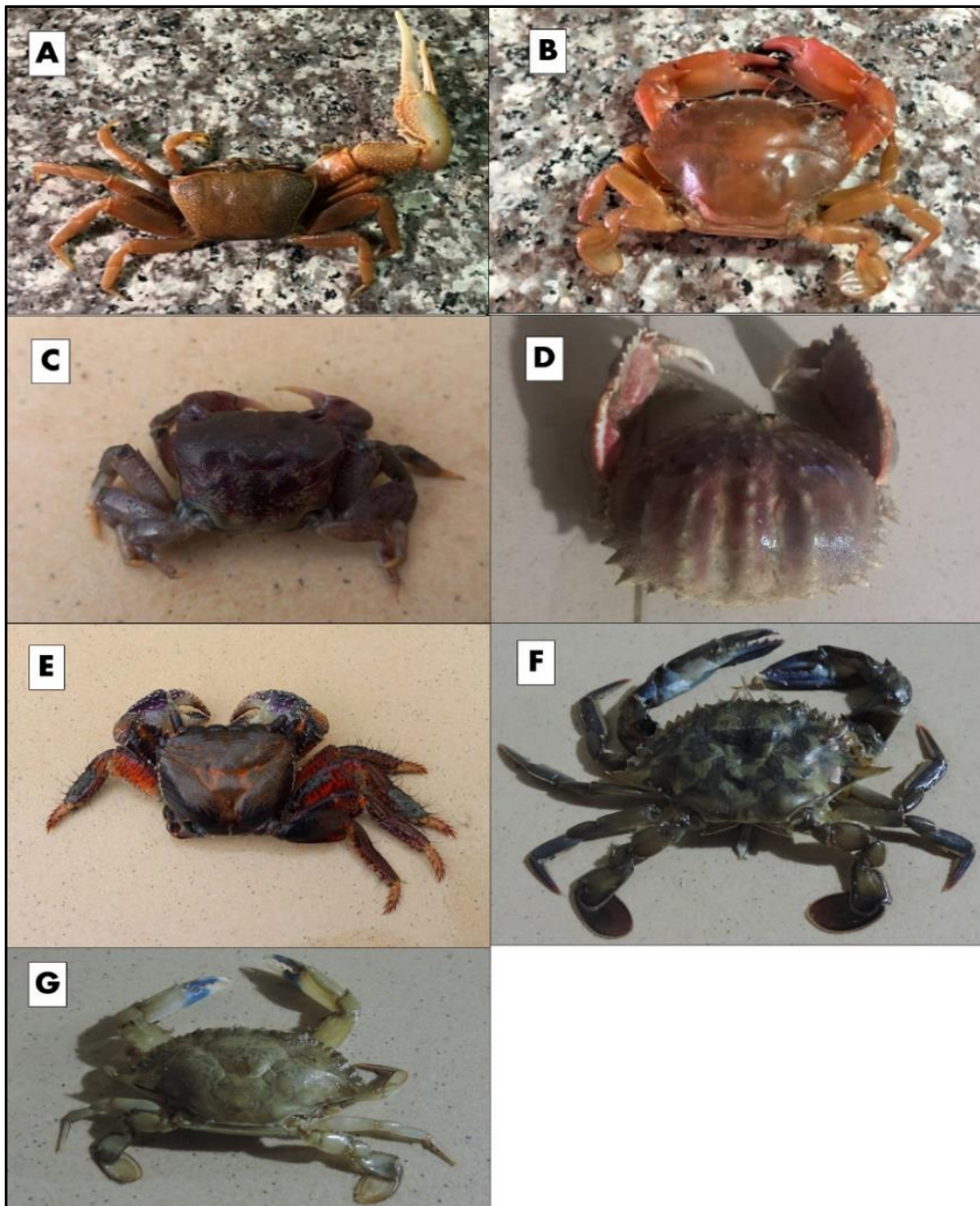
Similaridade de percentagens (**SIMPER**)

A análise multivariada SIMPER (similaridade de percentagens) teve como objetivo identificar os taxa que apresentam a maior contribuição na diferenciação entre grupos de amostras (Ecovirtual, 2016). O índice de Bray-Curtis é implícito ao cálculo desta análise.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 315 exemplares foram coletados, tendo sido identificadas 7 espécies de braquiúros, distribuídas em 5 famílias e 6 géneros (Figura 3). Resultados diferentes foram observados por outros autores para outras zonas de mangais como Araújo, (2013) que obteve 25 espécies pertencente às famílias Ocypodidae, Pinnotheridae, Grapsidae, Portunidae e Xanthidae nos mangais do Rio Ariquindá e Pillon et al, (2019) com 23 espécies pertencentes as famílias Ocypodidae, Sesarmidae, Grapsidae, Panopeidae, Portunidae e Xanthidae. Das 11 famílias de caranguejos da infraordem brachyura que podem viver em mangais (Ng et al., 2008), quatro delas (36%) foram registadas neste estudo.

Fig. 3. Espécies colectadas nos mangais do Morro dos Veados, Luanda, Angola. A) *Uca tangeri*; B) *Thalamita poissoni*; C) *Metagrapsus curvatus*; D) *Calappa pelli*; E) *Goniopsis pelli*; F) *Callinectes marginatus*; G) *Callinectes amnicola*.



Fonte: Autores (2023)

2.1. Análises Quantitativas

Dentre os 315 exemplares capturados, 134 (42,5%) foram coletados no PCC1, sendo que neste ponto foi coletado o maior número de exemplares. Do total, 131 (41,5%) foram coletados no PCC2, e no PCC3 foram capturados 50 (15,8%), representando esse ponto, o menor número de exemplares capturados dentre os três pontos amostrais. Observando-se uma diferença estatística entre os pontos amostrais, em relação ao número de indivíduos (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de espécies registadas por cada ponto de coleta de caranguejo ao longo dos três meses nos mangais do distrito urbano do Morro dos Veados, Angola. Abundância total (AT); Ponto de coleta de caranguejo (PCC).

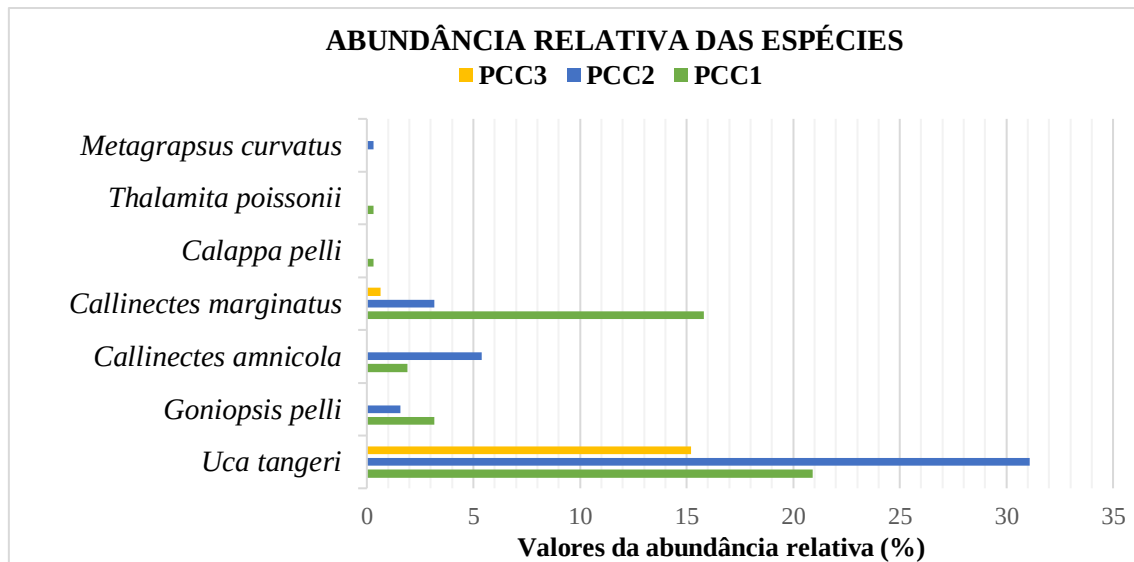
Espécies	PCC1	PCC2	PCC3	AT
<i>Uca tangeri</i>	66	98	48	212
<i>Goniopsis pelli</i>	10	5	0	15
<i>Callinectes marginatus</i>	50	17	2	69
<i>Callinectes amnicola</i>	6	10	0	16
<i>Thalamita poissonii</i>	1	0	0	1
<i>Metagrapsus curvatus</i>	0	1	0	1
<i>Calappa pelli</i>	1	0	0	1
Total:	134	131	50	315

Fonte: Autores (2023)

Relativamente à abundância total (AT), a espécie *Uca tangeri* destacou-se, com 212 espécimes coletadas. Segundo Kristensen (2008), a fauna bentónica dos ecossistemas de mangal é predominada por caranguejos que realizam atividades ligadas a bioenturbação (Tabela 2). Por serem herbívoros que retêm, enterram, ingerem a matéria orgânica. Também previnem a perda de nutrientes e promovem os processos de decomposição.

Em relação à abundância relativa (AR), verificou-se que no PCC1 a espécie *Callinectes marginatus* teve um bom destaque tendo sido considerada somente no PCC1 pouco abundante (15.8%) e rara nos outros dois PCC (5.39-0.63%), enquanto que a espécie *Uca tangeri* embora tendo apresentado uma grande abundância total na amostra, aqui para cada PCC foi considerada pouco abundante (15.2-31.1%). Foram consideradas raras as espécies *Goniopsis pelli*, *Metagrapsus curvatus*, *Thalamita poissonii*, *Calappa pelli* e *Callinectes amnicola* ($\leq 10\%$) (Figura 4).

Fig. 4. Variação da abundância relativa das espécies de acordo com os pontos de coleta de caranguejo nos mangais do distrito do Morro dos Veados, Luanda.



Fonte: Autores (2023)

No que toca à frequência relativa (**FR**), a espécie *Uca tangeri* para todos os PCC foi considerada pouco frequente, mas os seus valores comparados aos das outras espécies amostradas neste estudo são mais elevados. Isto acontece pelo facto de que em ambientes estuarinos e em ecossistemas de mangal destacam-se em maior abundância as espécies escavadoras de substrato (Jones, 1984), no caso as espécies do género *Uca* Leach 1814, que devido às actividades realizadas no solo, como construção de tocas, locomoção e hábito alimentar depositívoro, promovem a bioturbação (Asthon et al., 2003).

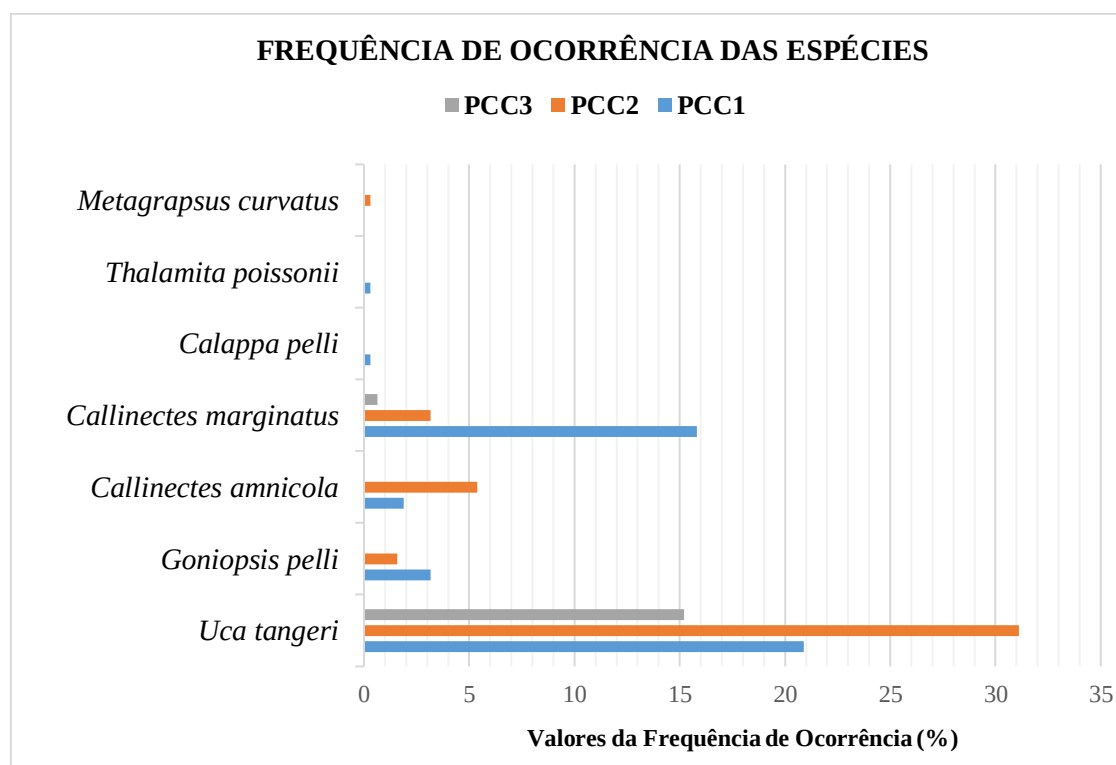
Callinectes amnicola ocorreu no PCC1 e no PCC2 e foi considerada rara nos dois pontos. Williams (1974) apontou esta espécie como sendo principalmente estuarina, embora não seja restrita a estuários. Na verdade, a espécie suporta água salobra, e Monod (1956) classificou-a como uma espécie que ocorre em ambientes marinhos, salobros e de água doce, por isso a sua presença em ecossistema de mangal é de certa forma característica.

C. marginatus foi considerada pouco frequente para o PCC1 e rara para o PCC2, porém ela não ocorreu no PCC3. Esta variação da frequência de ocorrência desta espécie poderá ter acontecido por ela ser caracterizada em zonas de água rasa, tendo como preferência fundo areno-lodoso ou simplesmente arenoso (Manning, et al, 1891), sendo que este tipo de substrato se verifique no PCC1 e PCC2. Os dados são poucos, no entanto, vários cientistas relataram a presença dela na costa de Angola, como em Luanda (Forest & Guinot, 1966), Baía do Lobito (Guinot & Ribeiro, 1962).

A espécie *Goniopsis pelli* para o PCC1 foi pouco frequente e no PCC2 foi rara, embora não sendo descrita para o PCC3, ela ocorreu neste ponto. Porém a amostragem da mesma ficou impossibilitada pois, por ser uma espécie arborícola em florestas de mangais (Melo, 1996), elas encontravam-se dentro da floresta que de certa forma era bem mais densa em relação a dos outros pontos.

A espécie *Thalamita poissonii* ocorreu somente no PCC1 e foi aqui considerada rara, bem como, a espécie *Metagrapsus curvatus* que ocorreu somente no PCC2. De acordo com Ng et al., (2008) estas espécies são características de zonas tropicais e ocorrem em áreas de mangal. A *Calappa pelli* ocorreu somente no PCC1 e foi considerada rara, embora tendo sido coletada nesta área de mangal, Ng et al., (2008) indicam-na como uma espécie de caranguejo típica do fundo do mar de areia e/ou conchas, muitas vezes em habitats de recifes e prados de ervas marinhas, não estando assim correlacionada com o ecossistema de mangal (Figura 5).

Fig. 5. Variação da Frequência das espécies de acordo com os pontos de coleta de caranguejo nos mangais do distrito do Morro dos Veados, Luanda.

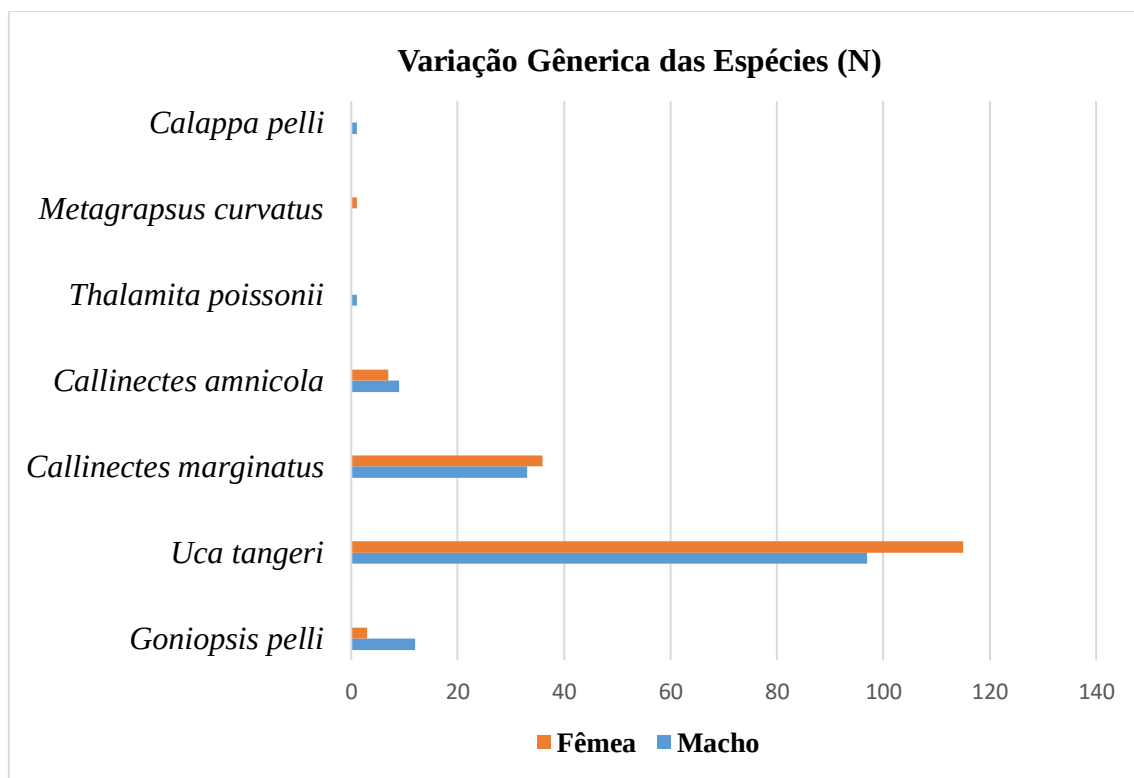


Fonte: Autores (2023)

Em um total de 36 fêmeas de *C. marginatus* apenas em quatro foi registrada a presença de ovos. No caso de *Uca tangeri* com 115 fêmeas, *C. amnicola* com 7 fêmeas, *Metagrapsus curvatus* com 1 fêmea e *G. pelli* com 3 fêmeas recolhidas, nenhuma delas se encontravam ovadas. De maneira geral, a baixa frequência de fêmeas ovígeras registrada neste trabalho, parece ser incomum para os caranguejos nesta altura, pois, o período amostral coaduna com o período reprodutivo das espécies de caranguejos semiterrestres (Almeida, 2014).

Quanto aos sexos, na espécie *U. tangeri* verificou-se a tendência para dominância de fêmeas, já a espécie *C. marginatus* o inverso. A espécie *C. amnicola* possui uma razão equitativa para ambos os gêneros. Já as espécies *Thalamita poissonii* e *Calappa pelli* apenas verificou-se indivíduos do gênero masculino, e *Metagrapsus curvatus* apenas um indivíduo do gênero feminino (Figura 6).

Fig. 6. Razão entre os sexos nas espécies da área de estudo.



Fonte: Autores (2023)

2.2. Índices Ecológicos

O PCC1 e o PCC2 revelaram valores próximos quanto à riqueza, embora o PCC1 apresente a maior riqueza na área de estudo, já o PCC3 possui a menor riqueza. Os valores da dominância de Simpson são moderadamente altos para o PCC3 em relação aos outros pontos. A diversidade de Shannon foi considerada baixa para o PCC1 e PCC2, sendo no PCC3 muito baixa. A equitabilidade de Piellou apresentou para o PCC1 e o PCC2 valores que espelham uma destruição das espécies próximo a uniformidade alta, enquanto que no PCC3 se verifica uma distribuição uniformemente baixa (Tabela 3). A diversidade neste estudo não pode ser considerada alta ou média por causa da influência de espécies raras, bem como pela grande dominância da espécie *U. tangeri* nos pontos de coleta.

Ta. 3. Valores da diversidade de Shannon (H'), equitabilidade de Pielou (J') dominância de Simpson ($1 - \lambda$) e riqueza de Margalef (D), adquiridos por ponto de coleta nos mangais do distrito urbano do Morro dos Veados, Luanda.

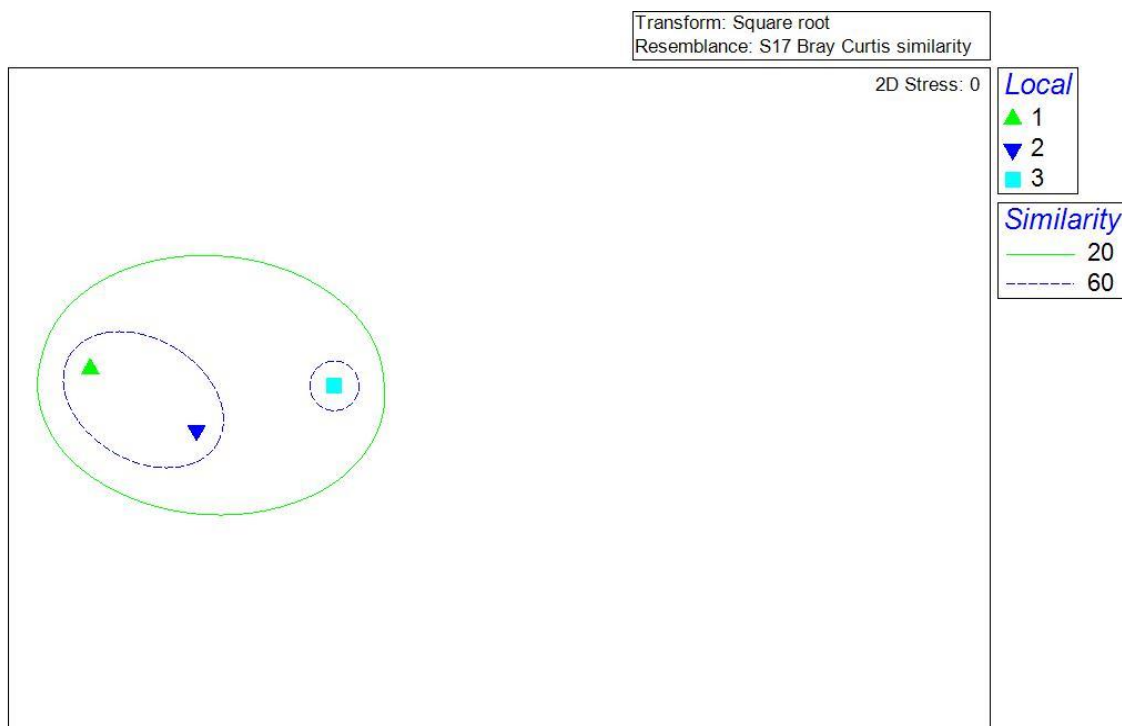
PCC1				PCC2				PCC3			
H'	J'	$1 - \lambda$	D	H'	J'	$1 - \lambda$	D	H'	J'	$1 - \lambda$	D
1.21	0.67	0.60	0.82	1.08	0.52	0.41	0.81	0.24	0.24	0.07	0.25
24	51	46	04	66	21	61	79	22	22	68	55

Fonte: Autores (2023)

2.3. Padrões Espaciais de Distribuição

A análise de nMDS baseada na abundância dos exemplares coletados, a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis obtido a partir do número total de indivíduos nos pontos de coleta, demonstrou que o PCC1 e o PCC2 apresentam uma similaridade de 60% correspondendo a cerca de 84% da abundância total. O PCC1 e o PCC3 são os pontos de coleta mais distintos (Figura 7). Esta análise mostrou que não existe nenhuma variação espacial significativa agindo sobre a comunidade de caranguejos presentes nos mangais do distrito urbano do Morro dos Veados, isto é caracterizado pelo compartilhamento de espécies entre o PCC1 e o PCC2 (Gráfico 4).

Fig. 7. Análise pelo método nMDS (Índice de Bray-Curtis) baseada na abundância das espécies de acordo com os pontos de coleta de caranguejo nos mangais do distrito do Morro dos Veados, Luanda.



Fonte: Autores (2023)

A análise SIMPER revelou uma dissimilaridade média de 21,6% entre o PCC1 e o PCC2, da qual a espécie *Callinectes marginatus* contribuiu para a diferença destes pontos com a maior percentagem de 31,6%, seguida da *Uca tangeri* (18.9%), *Thalamita poissonii* (10.6%), *Metagrapsus curvatus* (10.6%), *Calappa pelli* (10,6%) e *Goniopsis pelli* (9.89%), tendo esses pontos a menor dissimilaridade. O PCC1 e o PCC3 apresentaram uma dissimilaridade média de 46.4%, nestes pontos se observou a maior diferença, sendo que, as espécies que maioritariamente contribuíram para esta diferença são *Callinectes marginatus* (39,1%), *Goniopsis pelli* (21.8%) e *Callinectes amnicola* (16.9%). Já o PCC2 e o PCC3 revelaram uma dissimilaridade média de 41.9%, as espécies que contribuíram mais na diferença entre estes pontos foram *Callinectes amnicola* (26.1%), *Uca tangeri* (24.6%), *Callinectes marginatus* (22.4%) e *Goniopsis pelli* (18.5%) (Tabela 4).

Tabela 4. Análise SIMPER mostrando a contribuição das espécies para a dissimilaridade média entre os pontos de coleta de caranguejo nos mangais do distrito do Morro dos Veados, Luanda.

Dissimilaridade média (21.66%) entre o PCC1 e o PCC2			Dissimilaridade média (46.44%) entre o PCC1 e o PCC3			Dissimilaridade média (41.99%) entre o PCC2 e o PCC3		
Espécies	Contribuição %	Cumulativo %	Espécies	Contribuição %	Cumulativo %	Espécies	Contribuição %	Cumulativo %
<i>C. marginatus</i>	31.49	31.49	<i>C. marginatus</i>	39.11	39.11	<i>C. amnicola</i>	26.18	26.18
<i>U. tangeri</i>	18.96	50.45	<i>G. pelli</i>	21.86	60.97	<i>U. tangeri</i>	24.60	50.78
<i>T. poissonii</i>	10.68	61.13	<i>C. amnicola</i>	16.93	77.91	<i>C. marginatus</i>	22.43	73.21
<i>M. curvatus</i>	10.68	71.81	<i>U. tangeri</i>	8.27	86.17	<i>G. pelli</i>	18.51	91.72
<i>C. pelli</i>	10.68	82.49	<i>T. poissoni</i>	8.27	93.09			
<i>G. pelli</i>	9.89	92.39						

Fonte: Autores (2023)

CONCLUSÕES

A realização deste estudo assentou-se na descrição da diversidade de braquiúros dos mangais da zona costeira do Morro dos Veados e com base os resultados apresentados, concluiu-se que:

Na área de estudo, o grupo de caranguejos é composto por pelo menos 7 espécies;

As espécies mais abundantes, correspondem a *Uca tangeri* seguida da espécie *Callinectes marginatus*, sendo as demais espécies na área de estudo raras, bem como, a espécie *Uca tangeri* é a mais frequente na área de estudo.

A diversidade de caranguejos é considerada baixa, devido a grande dominância da espécie *Uca tangeri* na amostra e percentual considerável de espécies raras na área de estudo;

PCC1 e PCC2 possuem um padrão de riqueza semelhante, sendo que o PCC1 se destaca com a maior riqueza, enquanto que PCC3 possui a menor riqueza na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, E. V. (2014). *Manual para Estudo das Larvas do Caranguejo - Projeto Caranguejo Uçá (Petrobrás Ambiental) - ONG Guardiões do Mar*. São Gonçalo – Rio de Janeiro.

Ashton, C. A., Hogarth, P. J., & Macintosh, D. J. (2003). A Comparison Of Brachyuran Crab Community Structure At Four Mangrove Locations Under Different Management Systems Along The Melaka Straits-Andaman Sea Coast Of Malaysia And Thailand. *Estuaries*, 1461-1471.

Araújo, M.S.L.C. (2013). *Diversidade e Ecologia dos Crustacea Brachyura dos Manguezais dos Rios Ariquindá e Mamucabas. Litoral sul de Pernambuco - Brasil*, Recife.

Botto, F., & Iribarne, O. (2000). *Contrasting Effect Of Two Burrowing Crabs (Chasmagnathus Granulata And Uca Uruguayensis) On Sediment Composition And Transport In Estuarine Environments*. Estuarine, Coastal and Shelf Science.

Brognon, G. (1970). The Geology Of The Angola Coast And Continental Margin. In: Delany, F. M., *The Geology Of The East Atlantic Continental Margin*. Institute of Geological Sciences Reports. Cambridge.

Cardoso, J., Costa, J., Neto, C., Duarte, M., & Henriques T. (2021). *Plant Communities Of Namibe Saltmarshes (Southwest Of Angola)*. Centro de Estudos Geográficos. Crabdatabase, Disponível em: <https://www.crabdatabase.info/en>

Coelho, P.A, Almeida, A. O, & Bezerra, L.E.A. (2008). *Check list of the marine and estuarine Brachyura (Crustacea: Decapoda) of northern and northeastern Brazil*. Zootaxa. Disponível em: <http://www.mapress.com/zootaxa/2008/f/z01956p058f.pdf>.

Díaz, X. F. G. (2007). *Zooplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia. Recife.

Ecovirtual. (2016). Bray Curtis. Disponível em: http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=ecovirt:roteiro:comuni:comuni_classr

- Holthuis L. B., & Gottlieb E. (1958). *An Annotated List of the Decapod Crustacea of the Mediterranean Coast of Israel, with an Appendix Listing the Decapoda of the Eastern Mediterranean*. Bulletin of the Research Council of Israel.
- Ferreira, A. C., & Sankarankutty, C. (2002). *Estuarine Carcinofauna (Decapoda) Of Rio Grande Do Norte*. Brazil. Nauplius.
- Fenanda. (2019). *Cálculo dos Índices de Diversidade: formulas e interpretações*. Disponível em: <http://matanativa.com.br/calculo-dos-indices-de-diversidade/>
- Forest, J., & Guinot D. (1966). *Crustaces Decapodes: Brachyours*. In *Campagne de la Calypso dans le golfe de Guinee et aux iles Principe, Sao Tome et Annobon (1956)*, 16. Annales de l'Institut Oceanographique. Monaco.
- Guilcher, A., Medeiros, C. A., Mato, J. E., & Oliveira, J. M. (2003). Les Restingas (Flèches littorales) d'Angola, spécialement celles du Sud et du centre. *Separata Finisterra. Revista Portuguesa de Geografia*, 18, 200-211.
- Jones, D. A. (1984). *Crabs Of The Mangal Ecosystem*. The Netherlands.
- Jefferson L. (2008). *Biologia, Ecologia e Pesca do Caranguejo Uçá*. Embrapa Meio-norte, Brasília.
- Kristensen, E. (2008). Mangrove Crabs As Ecosystem Engineers; With Emphasis On Sediment Process. *Journal of Sea Research*, 1-9.
- Lira, S. M. A. (2013). *Distribuição e composição do Zoonêuston em ambientes insulares do Oceano Atlântico Tropical*. Recife.
- Luiz S. (1972). Preparação e Conservação de Animais Marinhos. *Arquivo do Museu Bocage, Série ECE*, I, nº 9, 1-16.
- Manning R. B., & Holthuis L. B. (1981). *West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda)*. SMITHSONIAN INSTITUTION PRESS.
- Margalef, D. R. (1958). Information Theory in Ecology. *General Systematics*, 36-71.
- Melo, G.A.S. (1996). *Manual de identificação dos Brachyuras (Caranguejos e Síris) do litoral Brasileiro*. Editora Plêade.
- Ministério Do Urbanismo E Ambiente, (2006). *Primeiro Relatório Nacional para a Conferência das Partes da Convenção da Diversidade Biológica*. Luanda.

Ng, P. K. L, Guinot, D., & Davie. (2008). *Systema brachyurorum*. Part. I. An Annotated checklist of extant brachyurans crabs of the world. The Raffles Bulletin of zoology.

Pielou, E. C. (1969). *An introduction to mathematical ecology*. Wiley.

Pillon C., Alberto G., Sandro S., & Daniela C. (2019). Composição e diversidade de caranguejos (*Decapoda, Brachyura*) de manguezal do nordeste brasileiro. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, Brasil.

Ramos, S. (2002). Manguezais da Bahia – breves considerações. Ilhéus: Editus, Brasil.

Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423.

Santos C. (2014). Angola no contexto integrado entre habitats e ecossistemas marinhos e costeiros: uso e serviços da biodiversidade. *Revista Internacional de Língua Portuguesa*. Luanda.

Simpson, E. H. (1949). Measurement Of Diversity. *Nature*, 163-688.

Sugiyama, M. (1995). A Flora do Manguezal. In Y. S. Schaeffer-Novelli (Coord), *Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar*. Carribbean Ecological Research; São Paulo.

Tavares E. (2019). A Importância Dos Mangais Para O Mundo. Disponível em: <http://ecoangola.com/a-importancia-dos-mangais-para-o-mundo/amp/>

Williams, A.B. (1984). *Shrimps, Lobsters And Crabs Of The Atlantic Coast Of The Eastern United States, Maine To Florida*. Smithsonian Institution Press. Washington.