

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES  
Mestrado em Ciências Ambientais

**FRANCISCO JOSÉ REYES SÁNCHEZ**

**A PESCARIA DO CARANGUEJO - UÇÁ (*Ucides cordatus*) NO LITORAL DO PARANÁ: UM  
OLHAR DOS AVANÇOS DA GESTÃO PARTICIPATIVA E OS DADOS DE CAPTURA**

Programa de Pós-Graduação  
em Ambientes Litorâneos  
e Insulares - UNESPAR

Paranaguá

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES  
Mestrado em Ciências Ambientais

**FRANCISCO JOSÉ REYES SÁNCHEZ**

**A PESCARIA DO CARANGUEJO - UÇÁ (*Ucides cordatus*) NO LITORAL DO PARANÁ: UM  
OLHAR DOS AVANÇOS DA GESTÃO PARTICIPATIVA E OS DADOS DE CAPTURA**

Programa de Pós-Graduação  
em Ambientes Litorâneos  
e Insulares - UNESPAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambientes Litorâneos e Insulares – PALI – da Universidade Estadual do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Cassiana Baptista Metri

Paranaguá

2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNESPAR e Núcleo de Tecnologia de Informação da UNESPAR, com Créditos para o ICMC/USP e dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Reyes Sánchez, Francisco José

A PESCARIA DO CARANGUEJO - UÇÁ (*Ucides cordatus*)  
NO LITORAL DO PARANÁ: UM OLHAR DOS AVANÇOS DA  
GESTÃO PARTICIPATIVA E OS DADOS DE CAPTURA /  
Francisco José Reyes Sánchez. -- Paranaguá-PR, 2024.  
51 f.: il.

Orientador: Cassiana Baptista Metri.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação  
Mestrado Acadêmico em Ambientes Litorâneos e  
Insulares) -- Universidade Estadual do Paraná, 2024.

1. Pesca artesanal. 2. Comunidades Tradicionais.  
3. Revisão Sistemática de Literatura. 4. Captura  
por Unidade de Esforço. 5. Sustentabilidade. I -  
Baptista Metri, Cassiana (orient). II - Título.

FRANCISCO JOSÉ REYES SÁNCHEZ

**A PESCARIA DO CARANGUEJO-UÇÁ (*UCIDES CORDATUS*) NO LITORAL DO PARANÁ:  
UM OLHAR DOS AVANÇOS DA GESTÃO PARTICIPATIVA E DOS DADOS DE CAPTURA**

Dissertação de mestrado apresentada Programa de Pós-graduação Ambientes Litorâneos e Insulares da Universidade Estadual do Paraná, para obtenção de Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Paranaguá, 22 de fevereiro de 2024.

Banca examinadora:

Dra. Cassiana Baptista Metri (PALI – UNESPAR) - orientador e presidente da banca

Ass: Cassiana Baptista Metri

Dra. Yara Aparecida Garcia Tavares (PALI – UNESPAR) – Examinadora

Ass: Yara Garcia Tavares

Dra. Mayra Jankowsky (Instituto de Pesca de São Paulo) – Examinadora

Ass: Mayra Jankowsky

**Dedico este trabajo a la vida,  
a Dios, Universo, Energía, *Maliwa*,  
a todas las personas que han contribuido a ser la persona que hoy soy.**

***ANAS TAYA´***

## AGRDECIMENTOS

Se quedaría corta la lista para agradecer a cada una de las personas que han contribuido a la finalización de este reto académico, profesional y de nuevos aprendizajes.

A mis padres Abrahan y Clemencia por todo el apoyo y ánimo desde 7.500 km de distancia.

A mis hermanos Javier y Juan Manuel por incondicionalidad en todo momento.

A mis hermanas del alma Erika y Camila por el consejo oportuno en el momento adecuado.

A la Fundación Ecosfera por ser mi mayor escuela donde adquirí los mayores conocimientos que me han permitido iniciar este nuevo camino.

A la comunidad wayuu por permitirme sumergirme en su cultura y ver la biología marina desde otra mirada

A la profesora Yara Tavares por la impulsarme a tomar la decisión para iniciar esta nueva carrera

A mi orientadora Cassiana Baptista Metri por el voto de confianza hacia un gringo desconocido.

A todo el equipo administrativo del Programa de Pós Graduação Ambientes Litorâneos e Insulares, por el apoyo recibido.

A todas las diferentes dependencias de la Universidade Estadual de Paraná: Pró-Reitoria de Pesquisa y Pós Graduação de Pesquisa, ERI, Centro Acadêmico de Letreamento e Escrita.

A la Fundación Mar Brasil.

**¡No existen barreras para los objetivos que quieras cumplir,  
las barreras te las pones tú mismo!**

## PREFÁCIO

A pesca artesanal tem sido uma fonte de alimento para as comunidades pesqueiras desde os tempos antigos (FAO, 2001). Nos últimos séculos essa abordagem puramente de subsistência mudou para uma exploração mais comercial, assim como houve uma tecnificação e inovação de métodos de captura para aumentar a produção de pesca (KUMOLU-JOHNSON; NDIMELE, 2011).

O desenvolvimento econômico acelerado desde o início do século XIX levou à concentração da maior densidade populacional nas áreas costeiras do mundo devido às maiores oportunidades para o desenvolvimento de atividades industriais, portuárias e turísticas (ANDRÉS; BARRAGÉN-MUÑOZ, 2016). Isso aumentou a demanda por recursos naturais nessas áreas, bem como a geração de impactos antrópicos, como poluição, degradação, perda de habitat e exploração excessiva de espécies de pesqueiras, além de aumentar a desigualdade entre as comunidades mais vulneráveis que dependem desses recursos (UDUJI; OKOLO-OBASI; ASONGU, 2020; LORING et al., 2019).

Diante desse cenário, diferentes organizações globais lideradas pela ONU incentivaram os países a aderir às diretrizes estabelecidas na estrutura de diferentes convenções para a conservação da natureza e proteção de comunidades vulneráveis. Algumas delas são: Convenção de RAMSAR, Convenção sobre Diversidade Biológica e Convenção sobre Mudança Climática (BERGKAMP; ORLANDO, 1999).

As estratégias discutidas nesses espaços para tratar desses problemas socioambientais são orientadas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), objetivos da Iniciativa Internacional do Clima (IC), pelo Código de Pesca Responsável, entre outros. Algumas delas têm a ver com a expansão de áreas de conservação, a implementação de estratégias de gerenciamento de pesca, a conservação de ecossistemas marinhos estratégicos para a conservação da biodiversidade, e estratégias de governança participativa intersetorial incluído as comunidades locais.

A zona costeira do Brasil se estende por 8.500 quilômetros e nesta franja, se apresentam diferentes ecossistemas marinhos costeiros importantes para a biodiversidade, incluindo manguezais (ARTAXO, 2022; PRATES; GONÇALVES, ROSA, 2010). Com cerca de 70% da população do país distribuída na região costeira, a pesca artesanal é uma atividade muito importante para as comunidades (SCHERER, M.; SANCHES, M.; NEGREIROS).

No entanto, a falta de programas de monitoramento da pesca em estados como o Paraná faz com que não sejam conhecidas informações sobre espécies ecológica e economicamente importantes, como o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), o que é fundamental para os processos de gestão.

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo é fornecer informações a partir de uma revisão sistemática da literatura, identificando metodologias e lições aprendidas que possam ser adaptadas ao litoral do Paraná, bem como avaliar a situação da população de *Ucides cordatus* com informações de dados de monitoramento da pesca obtidos na última década.

O Capítulo I busca entender o status da espécie, seus beneficiários e o contexto ambiental e de gestão associado, por meio de uma revisão sistemática da literatura das últimas duas décadas, obtida em três plataformas de busca de dados usadas por pesquisadores latino-americanos para tornar suas publicações visíveis. Para isso, a análise das informações foi baseada na análise textual por meio de estatísticas qualitativas usando a ferramenta de software Iramuteq.

No segundo capítulo o objetivo é avaliar pela primeira vez a pesca do caranguejo-uçá no litoral do Paraná, em termos de produção pesqueira, ingressos, destinos comerciais e possível efeito socioeconômico por impactos ambientais, e assim determinar os possíveis efeitos sobre a sustentabilidade da espécie com base nos dados do monitoramento da pesca realizado nos últimos sete anos no litoral do Paraná.

## **Referências Bibliográficas**

ANDRÉS, M.; BARRAGÁN-MUÑOZ, J.M. Desarrollo urbano en el litoral a escala mundial. Método de estudio para su cuantificación. **Revista de Estudios Andaluces**, v. 33, n. 1, p. 64-83, 2016.

ARTAXO, Paulo. Oportunidades e vulnerabilidades do Brasil nas questões do clima e da sustentabilidade. **Revista USP**, n. 135, p. 119-136, 2022.

BERGKAMP, G.; ORLANDO, B. Wetlands and climate change: exploring collaboration between the Convention on wetlands [Ramsar, Iran 1971] and the UN Framework Convention on Climate Change. ... 1999.

FAO. **Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable: Utilización Responsable del Pescado**. Rome: FAO; 2001. Disponível em: <https://www.fao.org/4/w9634s/w9634s04.htm#bm4>. Acesso em: 18 fev. 2023.

KUMOLU-JOHNSON, C. A.; NDIMELE, P. E. A review on post-harvest losses in artisanal fisheries of some African countries. **Journal of Fisheries and Aquatic Science**, v. 6, n. 4, p. 365, 2011.

LORING, P.A. FAZZINO, D.V.; AGAPITO, M.; CHUENPAGDEE, R.; GANNON, G.; ISAACS, M. Fish and food security in small-scale fisheries. **Transdisciplinarity for small-scale fisheries governance: analysis and practice**, p. 55-73, 2019.

PRATES, A.P.L.; GONÇALVES, M.A.; ROSA, M.R. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília: MMA/SBF/GBA 2010.

SCHERER, M.; SANCHES, M.; NEGREIROS, D.H. Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico. **Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio**. Cádiz: Red IBERMAR (CYTED), p. 291-336, 2010.

UDUJI, J.I.; OKOLO-OBASI, E.N.; ASONGU, S. Women's participation in the offshore and inshore fisheries entrepreneurship: the role of CSR in Nigeria's oil coastal communities. **Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy**, v. 14, n. 2, p. 247-275, 2020.

## SUMARIO

<b>Capítulo I Contexto socioambiental e de manejo de <i>Ucides cordatus</i> em América Latina: uma revisão usando o Iramuteq:</b>	1
Resumo	1
Introdução	1
Metodologia	3
Busca de literatura	4
Análise de dados	5
Resultados	6
Discussão	11
Considerações Finais	13
Agradecimentos	14
Referências Bibliográficas	14
<b>Capítulo II: Pesca do caranguejo-uçá (<i>Ucides cordatus</i>) no litoral do Paraná: um olhar desde sua produção e o arranjo produtivo</b>	21
Resumo	21
Introdução	21
Metodologia	24
Area de estudo	24
Fonte de dados	25
Análises estatísticas	26
Rendimento Máximo Sustentável	27
Resultados	28
Produção pesqueira do caranguejo-uçá	28
Comparações entre métodos de captura	31
Comercialização e percepção de rendas	34
Sustentabilidade da pescaria	36
Discussão	37
Produção regional do caranguejo-uçá	37
Produção do caranguejo-uçá pelos métodos de captura	40
Esforço das pescarias do caranguejo-uçá	41
Rotas de comercialização do caranguejo-uçá	42
A pandemia do COVID-19 e seu efeito na pesca do Caranguejo-uçá	44
Sustentabilidade do caranguejo-uçá no litoral do Paraná	44
Considerações finais	45
Recomendações	46
Referências Bibliográficas	46

## CAPITULO I

### **SOCIOENVIRONMENTAL AND MANAGEMENT CONTEXTS FOR THE *Ucides cordatus* IN LATIN AMERICA: A SYSTEMATIC REVIEW USING IRAMUTEQ**

Francisco José Reyes-Sánchez<sup>1</sup>, Sandro Deretti<sup>2</sup> & Cassiana Baptista Metri<sup>3</sup>

<sup>1</sup> State University of Paraná - UNESPAR, Postgraduate Program in Coastal and Insular Environments, CEP: 83203-560, e-mail: franciscojose\_reyes@yahoo.com.ar.

<sup>2</sup> State University of Paraná - UNESPAR, Postgraduate Program in Coastal and Insular Environments.

<sup>3</sup> State University of Paraná - UNESPAR, Postgraduate Program in Coastal and Insular Environments.

#### **ABSTRACT:**

The *Ucides cordatus* or mangrove crab is important for the mangrove ecosystem and as socio-economic resource for coastal communities in Brazil. Climatic and anthropogenic threats to estuarine environments jeopardize their populations, the health of mangroves and the well-being of local communities. This motivates a new approach to development, fostering co-management strategies in partnership with local communities. This research is based on a systematic literature review of the last two decades to find out about the state of the resource from an environmental perspective, its beneficiaries and the level of management according to its geographical distribution. To this, three scientific databases were used: SciELO, Science Direct, and Springer, using keywords in English related to the artisanal fishing, ecology and management of the species. A total of 43 scientific articles were obtained after using several selection criteria. Descending Hierarchical Classification analysis was applied to the selected publications' abstracts using the IRAMUTEQ software. This evaluates statistically and qualitatively the words in the textual corpus according to their relationship. The most frequent words were grouped into six classes. The first was related to the management dictionary, the second to ethnobioecological research methods, the third to the mangrove ecosystem, and the other three to artisanal fishing and bioecological aspects of *U. cordatus*. The analysis showed that participatory processes with local communities are being limited to the diagnosis and evaluation of the species, as well as few fishery monitoring programs and co-management processes. Promoting these last two aspects guarantees the sustainability of the species and the benefits perceived by the extractive communities.

#### **Keywords:**

Co-management, local communities, fishing resources, mangroves, strategy.

#### **INTRODUCTION**

Currently, 90% of the people working in the fishery production chain are artisanal fishers. Their contribution represents 40% of the global fish production (FAO; Duke University; Worldfish, 2022). This activity is essential for coastal populations, as they contribute to food security and poverty reduction (Sowman, 2020; Defeo *et al.*, 2014). However, small-scale fishing is being increasingly threatened by climatic and anthropogenic factors acting on spatio-temporal scales (Defeo *et al.*, 2014).

Research published during 2022, the International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture, pointed out that the global threats to the sector have generated a comprehensive assessment including environmental, economic, nutritional, and governance dimensions and, as a transversal axis, gender (FAO; Universidad Duke; Worldfish, 2022).

The struggles currently faced by artisanal fisheries come from two agents: market globalization and governance. In addition, the impact caused by climate variability affects the life cycle and geographical distribution of target species, as well as the oceanographic characteristics of each region (Defeo *et al.*, 2014). Such factors and economic aspects have increased the depletion rates of fishing stocks. Therefore, it is necessary to improve management and governance systems to deal with the growing uncertainty generated by climate change and market globalization impacts (Lopes *et al.*, 2013).

In Latin America, artisanal fishing is mainly executed in continental and coastal waters using different fishing gears and methods, leading to the exploitation of a great diversity of species (Defeo *et al.*, 2014). In estuarine systems, highly productive mangroves predominate and generate ecosystem services that include provision, regulation, support, and cultural services. Some of these are: coastal protection (Losada *et al.*, 2018 *apud* Philine *et al.*, 2021), carbon sequestration (Donato *et al.*, 2011), wood availability (Rasolofo, 1997), tourism (Sapalding; Parrett, 2019 *apud* Philine *et al.*, 2021), landscape connectivity and maintenance of biodiversity and fisheries (Carrasquilla-Henao; Juanes, 2016).

It is estimated that, worldwide, mangrove ecosystem services generate values of up to US\$25 trillion per year (including salt marshes) (Costanza *et al.*, 2014). In this ecosystem, fishing for crustaceans, fishes, and molluscs is one of the main services provided to coastal communities (Côrtes; Zappes; Di Benedetto, 2019). A modeling by Philine *et al.* (2021), based on fisheries mapping, verified the fishers' dependence on this ecosystem. It was estimated that 4.1 million fishers perform their activities in or near mangroves. The top five countries with the highest number of fishers dependent on mangroves are: Bangladesh (82%), Myanmar (69%), Brazil (53%), Indonesia (39%) and India (38%).

The mangrove crab (*Ucides cordatus*) is distributed along the entire coast of the western Atlantic Ocean from Florida (USA) to southern Brazil (Santa Catarina state), and is an endemic species of mangroves (Pinheiro *et al.*, 2018). As a fishing resource, it is of great

socio-economic importance, as it contributes to the nutrition and income of many coastal communities (Diele *et al.*, 2010; Glaser; Berger; Macedo, 2003). Ecologically, the species is part on the food chain and plays a role in the oxygenation and drainage of sediment (Borcem; Cordovil; Furtado Júnior, 2014). It is also essential in the processing of mangrove litter (Nordhaus; Wolf; Diele, 2006) and in the carbon and organic matter cycles in the ecosystem (Conde *et al.*, 2000; Wolff; Koch; Isaac, 2000).

The reduction and degradation of mangroves due to property development, shrimp aquaculture, port activities, the discharge of pollutants and overexploitation of fisheries, together with the effects of climate change, have reduced the population density of the species (Duarte; Rezende, 2019; Conti; Nalesso, 2010). This has socio-economic implications for both coastal communities and the environment in the ecosystem (Sidik *et al.*, 2018), due to the close biological relationship with their habitat (Nascimento, 1993). Negative changes in the fishery production of coastal marine invertebrates such as the mangrove crab, produced by anthropogenic and environmental impacts, have suggested the need to formulate and implement management strategies to ensure their sustainability (Defeo *et al.*, 2014).

Considering the ecological and socio-economic importance of *U. cordatus*, and its wide geographical distribution, the aim is to find out more about the state of the resource, its beneficiaries and the associated environmental and the possible management context, through a systematic literature review of the last two decades.

## **METHODOLOGY**

Systematic Literature Review (SLR) is a methodology used to clearly and critically define, identify, select, and evaluate the literature published by other authors, based on rigor, objectivity, and transparency (Dixon-Woods, 2011 *apud* De Olivera *et al.*, 2022; Tranfield *et al.*, 2003). The theoretical and methodological foundations of this research are grounded in Kahn *et al.* (2003) *apud* De Olivera *et al.* (2022) by: (1) formulating the research objective, (2) planning the search strategy, (3) selecting and evaluating relevant studies, (4) analyzing and synthesizing the studies, and (5) reporting findings and points of view.

### *Literature search*

Three databases were used: SciELO, Science Direct and Springer, using English keywords (except for the common name of the object species: caranguejo-uçá). Initially, 15 keywords were defined and differentiated into three thematic axes (fishing, management and ecology), considering the Boolean operators in the database. Subsequently, they were combined to obtain results from each keyword. Document filtering was only applied to the SciELO database search, which is the only one that uses Boolean operators that consider all forms of text string within a search.

Only two scientific articles out of 1170 were selected because they were related to the research topic. The low number of scientific articles aligned with the study in the first search led to the modification of the strings in the three databases, using three of those composed of two or three keywords (Table 1). Table 2 shows the selection and exclusion criteria. The selection criteria were at least two of the inclusion criteria and none of the exclusion criteria.

**Table 1.** *Strings* used during the second search phase for published studies.

Search Strings	Number of returns/journal			Total
	SciELO	Science Direct	Springer	
"Sustainable" AND "Ucides cordatus" AND "Management"	1	63	38	105
"Management" AND "Ucides cordatus"	8	77	95	181
"Ucides cordatus" AND "Knowledge"	3	104	84	191
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>144</b>	<b>217</b>	<b>373</b>

**Table 2.** Inclusion and exclusion criteria applied to the articles related to this research.

Criteria type	Description
Inclusion criteria	
Thematic area	Scientific documents on participative fisheries diagnoses, participative management, governance, and ethnobiocology.
Impact factor	Documents published in national and international journals of scientific rigor and high impact.
Document type	Selection of scientific articles only, except for book chapters very specific to the research topic.

Criteria type		Description
	Study object	Research carried out with an emphasis on evaluating populations of mangrove crab ( <i>U. cordatus</i> ).
	Criteria 1	Other research on <i>U. cordatus</i> without fishery assessment of the species.
Exclusion criteria	Criteria 2	Coastal and marine fishing resources assessments excluding estuaries.
	Criteria 3	Papers without abstracts.
	Criteria 4	Publications made before 2003.

### Data analysis

The abstracts of the publications were used to build a textual *corpus* for processing qualitative data using the IRAMUTEQ software (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) (De Oliveira; Lohmann; Oliveira, 2022; De Souza *et al.*, 2018). Some textual forms were re-edited in an attempt to reduce possible errors that could invalidate the results of the analysis (Table 3).

**Table 3.** Edited textual forms used in the abstracts.

Portuguese textual form	Initial textual form in the abstracts	Unified and edited textual form	Observations
<i>Ucides cordatus</i>	<i>Ucides cordatus</i> ,	<u><i>Ucides_cordatus</i></u>	Common and scientific name of the study species unified by underline as a single textual form.
	<i>U. cordatus</i>		
Caranguejo-uçá	<i>Crab Uçá</i> ,		
	<i>Mangrove crab</i>		
Extractivistas de caranguejo	<i>Crab fishermen</i> ,	<u><i>Crab_gatherers</i></u>	Different textual forms related to the same name, unified and unified with an underline.
	<i>Crab gatherers</i> ,		
	<i>Crab harvesters</i> ,		
	<i>Crab collectors</i> ,		
	<i>Crab catchers</i>		

Initially, the program organizes and classifies the text segments according to their similarity. Based on the recognition of Initial Context Units (ICUs), the text is separated into equal sizes, from which Elementary Context Units (ECUs) are created (or generated). Then, the ECUs are grouped into classes according to the similarity of the words (based on the reduced form of the grammatical root of each one) (Oltramari; Camargo, 2010).

The analysis chosen in this study was the Descending Hierarchical Classification (DHC), which classifies the most significant words in each class according to their frequency in a descending manner. The coefficient of association of each word with the class is a  $\chi^2$  (DF=1), calculated on a contingency table that cross-references each word in an ECU and its belonging to the class considered.  $\chi^2$  values greater than 2.7 qualify a word association (Reinert, 1990).

The degree of relationship (or similarities) between the classes is presented graphically by a dendrogram (De Oliveira; Lohmann; Oliveira; 2022; Camargo; Justo, 2013). Words referring to names, adjectives and unrecognized terms were also considered in this research.

## **RESULTS**

Out of 373 returns obtained from the new search, 41 met the selection criteria and were added to the two from the first search, leading to a total of 43 studies to build the textual *corpus* with which the analyses were carried out. More than half (55.8%) of the articles were published less than a decade ago, 25.6% no more than 15 years ago and the rest (18.6%), no more than 20 years ago. The publications found were practically exclusively in periodicals, and the majority of the articles (67.4%) belonged to international journals.

The research came from the areas of fisheries and ethnobiology (41.9%), environmental management (27.9%), ethnobiology (16.3%), bioecology (9.1%) and fisheries biology (4.7%). The textual *corpus* used was divided by the software into 293 textual segments, in which 2,441 words were identified, 51.9% of which were referenced only once.

**Table 4.** List of research found according to origin, journal's academic field, and year of publication.

Database	Journal	Origin	Research Main Area	Authors
	Perspectives in Ecology and Conservation	N	Environmental Management	Côrtes; Zappes; Di Benedetto (2018)**
	Gaia Scientia	N	Environmental Management Ethnobiocology	Maynarth De Oliveira Soares; Cavalcanti De Miranda; Da Silva Mourão, (2020)** Silva <i>et al.</i> (2022)**
	Brazilian Journal of Oceanography	N	Bioecology Fisheries Biology	Conti; Nalesso (2010)** Goes <i>et al.</i> (2010)* Duarte <i>et al.</i> (2014)**
SciELO	Interciencia	I	Ethnobiocology Fisheries and Ethnobiocology	Alves; Nishida (2003)* Rômulo Romeu Da Nóbrega Alves; Nishida (2002)*
	Anais da Academia Brasileira de Ciências	N	Fisheries Biology Bioecology	Pinheiro <i>et al.</i> (2018)** Sant'Anna <i>et al.</i> (2014)**
	Nauplius, The Journal on the Brazilian Crustacean Society	N	Ethnobiocology Fisheries and Ethnobiocology	Souza; Pinheiro (2022)** Fogaça <i>et al.</i> (2018)**
	Boletim do Instituto de Pesca São Paulo	N	Fisheries and Ethnobiocology	De Oliveira Côrtes; Zappes; Di Benedetto (2014)** Jankowsky; Pires; Nordi (2006)*
	Revista CEPSUL, Biodiversidade e Conservação Marinha	N	Environmental Management	Amaro Pinheiro; Torres Rodrigues (2009)*
	Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana	N	Fisheries and Ethnobiocology	Passos <i>et al.</i> (2016)**
	Marine Policy	I	Environmental Management	Nobre <i>et al.</i> (2017)** Vieira Crespo; Gomes; Oliveira Da Silva (2021)**
	Journal of Environmental Management	I	Environmental Management	Prado; Seixas; Trimble (2022)**
	Fisheries Research	I	Fisheries and Ethnobiocology	Da Cunha <i>et al.</i> (2023)**
Science Direct	Ecological Economics	I	Fisheries and Ethnobiocology	Nascimento <i>et al.</i> (2017)** Magalhães <i>et al.</i> (2007)** Glaser; Diele (2004)**
	Ocean and Coastal Management	I	Fisheries and Ethnobiocology Ethnobiocology	De Oliveira Côrtes; Zappes; Di Benedetto (2019)** Nascimento <i>et al.</i> (2016)** Santos <i>et al.</i> (2017)** Moreira dos Santos; Lana (2017)** De Oliveira Côrtes; Zappes; Madeira Di Benedetto (2014)**

Database	Journal	Origin	Research Main Area	Authors
Springer	Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine	I	Environmental Management	Fontalvo-Herazo; Glaser; Lobato-Ribeiro (2007)*
			Fisheries and Ethnobiology	De Magalhães; Costa Neto; Schiavetti (2012)*
			Ethnobiocology	Nishida; Nordi; Alves (2006)*
				Alves; Nishida; Hernández (2005)*
	Wetlands Ecology and Management	I	Environmental Management	Firmo <i>et al.</i> (2011)* Ferreira <i>et al.</i> (2009)*
	Springer (Livro)	I	Environmental Management	Glaser (2003)*
	Regional Environmental Changes	I		Brandini (2014)**
	Helgoland Marine Research	I		Krause (2014)** Glaser; Berger; Macedo (2003)*
	Human Ecology	I	Bioecology	Sandrini-Neto; Lana (2012)*
Wetlands	I	Fisheries and Ethnobiology	Charles (2022)** Nordi; Nishida; Alves (2009)* Albrecht; Glaser; Zimmer (2021)**	

**N:** Journal of national relevance

**I:** Journal of international relevance

\*Publication date between 2003 and 2012

\*\*Publication date between 2013 and January 2023

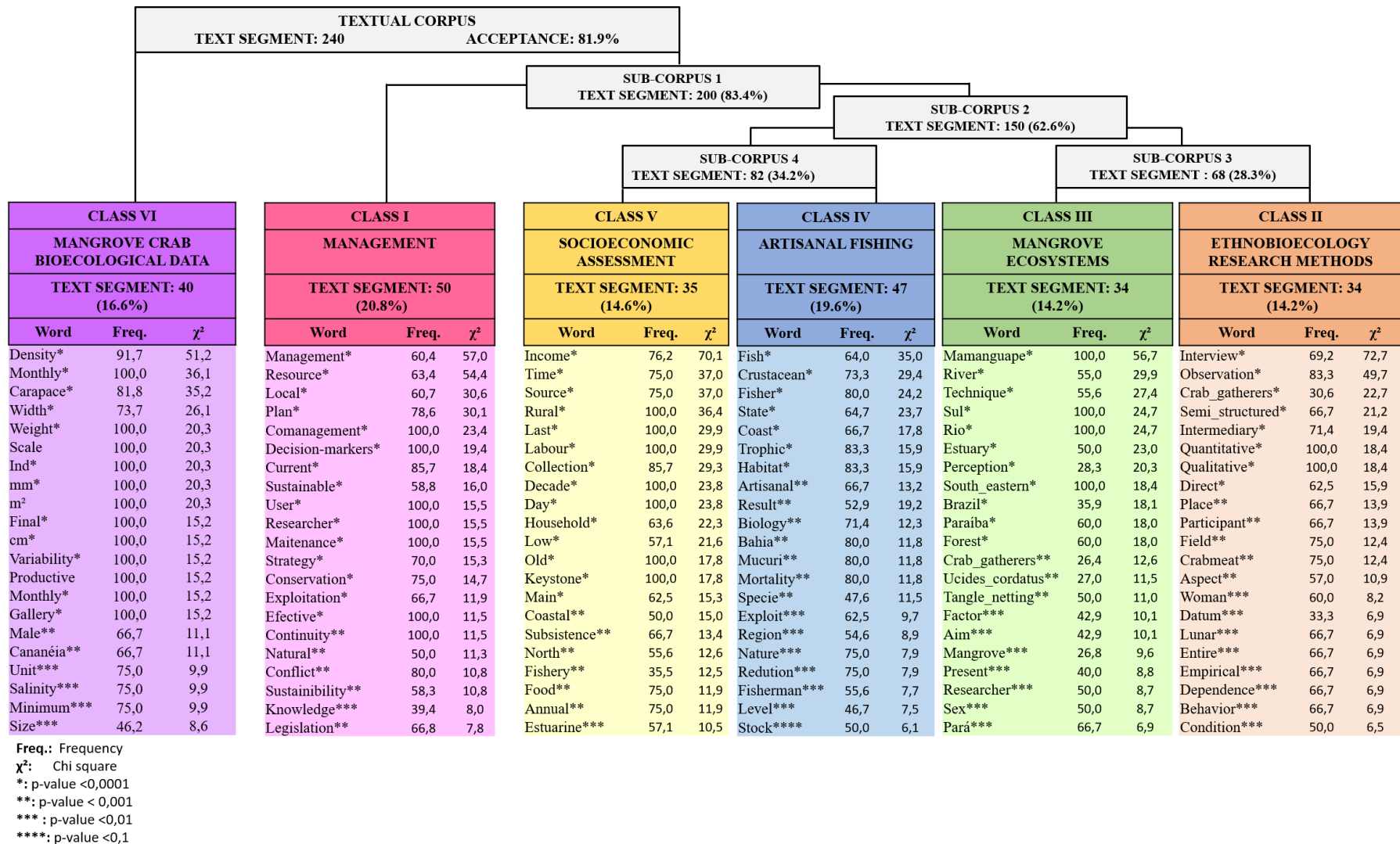
The DHC was obtained from the analysis of 240 textual segments (81.9%) validated by the software, corresponding to the minimum percentage of coverage required (75%) for it to be representative.

The dendrogram (Figure 1) showed six classes, five of which were grouped into four divisions or *sub-corporuses* according to the frequency of occurrence of the segments analyzed. Class VI, which covered (16.7%) the segments relating to the concepts of bioecological data of the mangrove crab, did not form any links with the other classes. The *sub-corpus* 1 was formed by class I related to lexicographic management (20.8%) and *sub-corpus* 2, which in turn was dichotomized into the last *sub-corpus* (3 and 4), grouping together the other classes. *Sub-corpus* 3 and 4 were respectively grouped into classes II-III and IV-V with the following related terms: ethnobioecological research methods (14.2%), mangrove ecosystems (14.2%), artisanal fishing (19.6%) and fisheries assessment (14.6%).

In *sub-corpus* 3, the following words stood out: "interview", "observation", "crab\_gatherers", "semi\_structured", "intermediary", "quantitative", "qualitative" and "participant" (class II), which in turn were related to the segments "Mamanguape", "river", "technique", "Sul", "estuary", "perception", "Brazil", "Paraíba", "forest" and "crab\_gatherers" (class III). The integration of all the words is associated with the universe of mangrove crab gatherers, with the mangrove ecosystem and its importance as an economic activity for coastal (estuarine) communities.

The segments of the outermost classes of the dendrogram (I and VI) had exclusive terms for the concepts described above (Figure 1).

Finally, *sub-corpus* 4 highlighted words such as: "fish", "crustacean", "fisher", "state", "coast", "trophic", "habitat", "specie" and "artisanal" (class IV) and "income", "time", "source", "rural", "labor", "collection", "decade", "household", "low", "main" and "coastal" (class V), which more generally cover aspects of production in the context of small-scale fishing.



**Figure 1.** Dendrogram of the classes generated in the DHC

## DISCUSSION

The results of the lexical analysis in the context of scientific production on the benthic resource mangrove crab in Brazil, reaffirmed the country's importance in Latin America, both in terms of its geomorphological composition and the territorial extent (distribution) of mangrove ecosystems along its coast (Beloto *et al.*, 2023; Hamilton; Casey, 2016). In this context, the species *Ucides cordatus* is highlighted due to its high occurrence in the tropical and subtropical areas of the Southeast Atlantic coastal region (Sandrini; Lana, 2012), which consequently covers the Brazilian coast.

Most of the publications analyzed show that this resource is found in all of Brazil's mangrove areas, on a large scale in the northern (Pará) and northeastern (Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe and Bahia states) (Borcem; Cordovil; Furtado Júnior, 2014), where the largest area of mangroves in the South Atlantic occurs (Beloto *et al.*, 2023). Studies also reaffirm that fishing for this crustacean is one of the oldest traditional activities with a strong cultural connotation, passed down from generation to generation (Passos *et al.*, 2011). It is also characterized by being one of the main sources of income for local fishers dependent on this ecosystem (Glaser, 2003), estimated at 278,000 for the whole country (Philine *et al.*, 2020).

The ancestral use of natural resources allows local populations to recognize the biological and ecological aspects of the species they use, as well as their relationship with the habitat where they are found (Oliveira Soares *et al.*, 2020). Studies carried out by De Oliveira Côrtes; Zappes; Di Benedetto (2014), pointed out that these social actors (gatherers) are excellent partners in the development of this subject. In fact, much information obtained from ethnobioecological studies in the north and northeast reveal issues such as capture methods (including illegal techniques), effect of fishing mortality on natural populations (Firmo *et al.*, 2017; Passos *et al.*, 2016), as well as the role of women in fishery (Magalhães *et al.*, 2007). In the southeast and south, although with less representation in national scientific production, the importance of crab gatherers' knowledge of the biology and ecology of *U. cordatus* has also been identified (Da Cunha *et al.*, 2023; De Oliveira Côrtes; Zappes; De Benedetto, 2017). According to Sousa and Pinheiro (2021), the traditional knowledge of crab pickers differs between the country's coastal regions. Factors such as: degree of conservation and

transgenerational transfer, level of dependence on the environment and territorial extension are overpowering in the north and northeast. In addition, the suppression or insertion of cultural habits in coastal communities (*caiçaras*) in the southeast and south increase the discrepancies (Sousa; Pinheiro; 2021).

Issues related to socio-economic assessment and fishing activity (more broadly) are also supported by information from social actors (Smith *et al.*, 2019). One example was the study carried out by Glase (2003) in the Caeté estuary (Pará), where the identification of the precarious conditions of the communities, the lack of productive arrangements, among others, are relevant factors in the non-sustainable fishing of the species. In another study in the south of the country (Babitonga Bay, Santa Catarina state), information from the beneficiaries made it possible to identify high capture pressures whose resources are highly profitable, which have driven fishing towards mangrove-crab (Da Cunha *et al.*, 2023). On the other hand, studies that address socio-economic indicators are: fish stock assessment, environmental performance, catch effectiveness, marketing, participation in management systems, economic conditions, family participation, infrastructure and environmental conditions (Chu; Anderson; Anderson, 2012). The valuation of the indicators described above can and should be incorporated into management measures in the fishery (general or specific) in a given locality (Smith *et al.*, 2019).

The scenarios identified in the publications can be interpreted that there are few successful participatory management models implemented in Brazil. Studies on the management of the species, although recent, still emphasize ethnobiological diagnostic methods due to the lack of permanent monitoring systems that allow for the identification of spatio-temporal fluctuations as well as biological fishing information (Fogaça *et al.*, 2018). The scarcity or non-existence of artisanal fishing data to diagnose this activity (on a regional or national scale) is a worldwide problem (FAO, 2013). The combination of scientific fishing data, ecological attributes, and traditional knowledge about *U. cordatus* can provide greater precision in management proposals (Da Cunha *et al.*, 2023; Firmo *et al.*, 2017).

Among the first strategies implemented in Brazil to promote the conservation and restoration of marine biodiversity and to reduce poverty has been the promotion of the declaration of marine protected areas (MPAs) (Lopes *et al.*, 2013). In fact, in the last two decades efforts

have been made to implement Extractive Reserves (RESEX) with coastal co-management systems (Nordi; Nishida; Alves, 2009). Despite this, conflicts continue to occur between fishermen and the environmental authorities responsible for managing and controlling MPAs, with the former still being considered criminals (Pezzuto; Souza 2015; Lopes *et al.*, 2013).

In the specific case of knowledge, the involvement of local crab extractors is important in the formulation of management plans (Drew, 2005). According to Diele *et al.* (2010), these are lengthy processes with major challenges for implementation. Once successful, they promote trust between the actors involved, increasing the sense of belonging and minimizing conflicts (Gamarra *et al.*, 2023; Oliveira Soares, Miranda and Mourão, 2020).

Finally, there is a great deal of distance and disarticulation between the social actors involved in the *U. cordatus* fisheries, sustainable management, fisheries assessments and the productive arrangements for this activity in Brazil. However, the progress made in assessing the use and conservation of the mangrove ecosystem undoubtedly depends on closer ties between researchers, traditional communities, and managers.

## **FINAL CONSIDERATIONS**

The proposal to use lexical analysis of the scientific literature related to the mangrove crab from environmental, fishing, social and management approaches, covering the entire area where the species is distributed, made it possible to identify that it is concentrated in Brazil, showing how this fishery is specific to this country. This is largely due to factors such as: the geographical distribution of the species, the wide availability of habitat (due to the continental extensions of the mangroves), the number of beneficiaries involved and the cultural relationships associated with estuarine environments. Since this is an ancestral activity with a high degree of appropriation, local communities acquire knowledge about the biology, ecology and the relationship between the species and its habitat. This was represented in the number of investigations carried out by scientists designing methodologies to evaluate the state of the resource and its fishery based on ethnoknowledge. Several of these

studies suggest an increase in pressure and the use of illegal capture techniques, making it necessary to implement effective fisheries management systems at the local level to ensure their sustainability. However, the current panorama of scientific production shows the precariousness and even the absence of monitoring systems in Brazil. Therefore, new studies are urgently needed to evaluate models or strategies, and at the same time integrate the communities in the decision-making processes to evaluate the state of the resource and its management

## ACKNOWLEDGMENTS

This work was executed with the support of the Dean of Research and Graduate Studies, the International Relations Office, the Ecology and Conservation Laboratory, and UNESPAR's Academic Writing Center (Centro Acadêmico de Letramento e Escrita - <https://eri.unespar.edu.br/menu-geral/centro-de-escrita-academica-da-unespar>) of the State University of Paraná (Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR).

## REFERENCES

- ALBRECHT, O. T.; GLASER, M.; ZIMMER, M. Are Crab-collectors in Mangroves of Northern Brazil (PA) Optimal Foragers? **Wetlands**, v. 41, n. 7, p. 1-9, 2021.
- ALVES, R.R.DAN.; NISHIDA, A.K. No TiAspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá “*Ucides cordatus*” (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil. **Interciencia**, v. 28, n. 1, p. 36–43, 2003.
- ALVES, R.R.N.; NISHIDA, A. K.; HERNÁNDEZ, M.I.M. Environmental perception of gatherers of the crab “caranguejo-uçá” (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 1, p. 1–8, 2005.
- AMARO PINHEIRO, M.A.; TORRES RODRIGUES, A.M. Crustáceos sobre-explotados e o Plano Nacional de Gestão dos caranguejos uçá (*Ucides cordatus*), guaiamú (*Cardisoma guanhumi*) e do siri-azul (*Callinectes sapidus*): uma estratégia para evitar que passem ao “status” de ameaçados de extinção. **Revista CEPSUL, Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 2, n. 1, p. 50–57, 2009.
- BORCEM, E.R.; CORDOVIL, A.R.; FURTADO JUNIOR, I. Aspectos Socioeconômicos da Pesca do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* em São João de Pirabas - Pará. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, v. 14, n. 1, p. 47–53, 2014.

BRANDINI, F. Marine biodiversity and sustainability of fishing resources in Brazil: a case study of the coast of Paraná state. **Regional Environmental Change**, v. 14, n. 6, p. 2127–2137, 2014.

CAMARGO, B.V.; JUSTO, A.M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CARRASQUILLA-HENAO, M.; JUANES, F. Mangroves enhance local fisheries catches : a global meta-analysis. p. 1–15, 2016.

CHARLES, W. D. What is the Value of My Catch? Evaluating Fishery Productivity and Socioeconomic Characteristics of a Traditional Urban Fishing Community in Brazil. **Human Ecology**, v. 50, n. 6, p. 1089–1101, 2022.

CHU, JINGJIE; ANDERSON, JAMES L.; ANDERSON, CHRISTOPHER M. Evaluation of new fishery performance indicators (FPIs): a case study of the blue swimming crab fisheries in Indonesia and Philippines. 2012.

CONDE, J. E. *et al.* Population and life history features of the crab *Aratus pisonii* (Decapoda: Grapsidae) in a subtropical estuary. **Interciencia**, v. 25, n. 3, p. 151–158, 2000.

CONTI, R.DE.C.; NALESSO, R.C. Status of the populations structure of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae) on the Piraque-Acu river estuary, Espiritu Santo Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n. 2, p. 81–92, 2010.

CÔRTEZ, L.H.DE.O.; ZAPPES, C.A.; DI BENEDITTO, A.P.M. The crab harvest in a mangrove forest in south-eastern Brazil: Insights about its maintenance in the long-term. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 2, p. 113–118, 2018.

CÔRTEZ, L.H.DE O.; ZAPPES, C. A.; DI BENEDITTO, A.P.M. Sustainability of mangrove crab (*Ucides cordatus*) gathering in the southeast Brazil: A MESMIS-based assessment. **Ocean and Coastal Management**, v. 179, n. June, p. 104862, 2019.

COSTANZA, R. *et al.* Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, n. 1, p. 152–158, 2014.

DA CUNHA, S. M. B. *et al.* Selection of fish resources for consumption and sale by artisanal fishers and implications to fisheries sustainability. **Fisheries Research**, v. 261, n. January, p. 106615, 2023.

DE MAGALHÃES, H.F.; COSTA NETO, E.M.; SCHIAVETTI, A. Local knowledge of traditional fishermen on economically important crabs (Decapoda: Brachyura) in the city of Conde, Bahia State, Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 8, p. 1–10, 2012.

DE OLIVEIRA CÔRTEZ, L.H.; ZAPPES, C.A.; DI BENEDITTO, A.P.M. Extração e cadeia produtiva do caranguejo-uçá no Norte do Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 4, p. 639–656, 2014.

DE OLIVEIRA CÔRTEZ, L.H.; ZAPPES, C.A.; MADEIRA DI BENEDITTO, A.P.

Ethnoecology, gathering techniques and traditional management of the crab *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 in a mangrove forest in south-eastern Brazil. **Ocean and Coastal Management**, v. 93, p. 129–138, 2014.

DE OLIVEIRA, R.P.; LOHMANN, G.; OLIVEIRA, A.V.M. A systematic review of the literature on air transport networks (1973-2021). **Journal of Air Transport Management**, v. 103, p. 102248, 2022.

DE SOUZA, M.A.R. *et al.* The use of IRAMUTEQ software for data analysis in qualitative research\*. **Revista da Escola de Enfermagem**, v. 52, p. 1–7, 2018.

DEFEO, O. *et al.* Variabilidad climática y su impacto en pesquerías de pequeña escala de invertebrados en América Latina. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 32, n. 4, p. 29–39, 2014.

DIELE, K. *et al.* Artisanal Fishery of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (Ucididae) and First Steps Toward a Successful Co-Management in Bragança, North Brazil. Em: SAINT-PAUL, U.; SCHNEIDER, H. (Org.). **Mangrove dynamics and management in North Brazil**. Bremen, Germany: Springer Science & Business Media, 2010. p. 287–297.

DONATO, D.C. *et al.* Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. **Nature Geoscience**, v. 4, n. 5, p. 293–297, 2011.

DREW, JOSHUA A. Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. **Conservation biology**, v. 19, n. 4, p. 1286-1293, 2005.

DUARTE, L.F.DE.A. *et al.* Fishery of the uçá crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in a mangrove area in Cananéia, State of São Paulo, Brazil: Fishery performance, exploitation patterns and factors affecting the catches. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 62, n. 3, p. 187–199, 2014.

DUARTE, T.L.S.; REZANDE, V.A Degradação dos manguezais em Aracaju/SE (Brasil): impactos socioeconômicos na atividade de catador do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v. 7, n. 1, p. 87-97, 2019.

FAO; UNIVERSIDAD DUKE; WORLD FISH. **Pesca en pequeña escala y desarrollo sostenible: principales conclusiones del informe “Iluminar las capturas ocultas”**. Roma, Pena: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/cc0386es/cc0386es.pdf>>.

FAO. **Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable: La Ordenación Pesquera**, 3 Ordenación de la capacidad de pesca. Roma: FAO. 2013.

FERREIRA, E.N. *et al.* Folk classification of the crabs and swimming crabs (Crustacea - Brachyura) of the Mamanguape river estuary, Northeastern - Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 5, p. 1–11, 2009.

FIRMO, A.M.S. *et al.* Perceptions of environmental changes and Lethargic crab disease among crab harvesters in a Brazilian coastal community. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 7, p. 1–9, 2011.

FIRMO, A.M.S. *et al.* Habits and customs of crab catchers in southern Bahia, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 13, n. 1, p. 1–16, 2017.

FOGAÇA, F.H.DOS.S. *et al.* Monitoring mangrove crab *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 (Crustacea: Ucididae) landing in the Parnaíba River Delta: fishing characteristics, social and economic aspects. **Nauplius**, v. 26, n. November, 2018.

FONTALVO-HERAZO, M.L.; GLASER, M.; LOBATO-RIBEIRO, A.A method for the participatory design of an indicator system as a tool for local coastal management. **Ocean and Coastal Management**, v. 50, n. 10, p. 779–795, 2007.

GAMARRA, N.C. *et al.* The contribution of fishing to human well-being in Brazilian coastal communities. **Marine Policy**, v. 150, n. February, 2023.

GLASER, M. Interrelations between mangrove ecosystem, local economy and social sustainability in Caeté Estuary, North Brazil. **Wetlands Ecology and Management**, v. 11, n. 4, p. 265–272, 2003.

GLASER, M.; BERGER, U.; MACEDO, R. Local vulnerability as an advantage: mangrove forest management in Pará state, north Brazil, under conditions of illegality. **Regional Environmental Change**, v. 3, n. 4, p. 162–172, 2003.

GLASER, M.; DIELE, K. Asymmetric outcomes: Assessing central aspects of the biological, economic and social sustainability of a mangrove crab fishery, *Ucides cordatus* (Ocypodidae), in North Brazil. **Ecological Economics**, v. 49, n. 3, p. 361–373, 2004.

GOES, P. *et al.* Bioecology of the uçá-crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), in Vitória bay, Espírito Santo State, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n. 2, p. 153–163, 2010.

HAMILTON, STUART E.; CASEY, D. Creation of a high spatio-temporal resolution global database of continuous mangrove forest cover for the 21st century (CGMFC-21). **Global Ecology and Biogeography**, v. 25, n. 6, p. 729–738, 2016.

JANKOWSKY, M.; PIRES, J.S.R.; NORDI, N. Contribuição ao manejo participativo do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763), em Cananéia-SP. **Bolentin do Instituto de Pesca**, v. 32, n. 2, p. 221–228, 2006.

KRAUSE, G. The scientific challenge of bridging the gap from the local to the earth system level: lessons from the study of mangroves and people in North Brazil. **Regional Environmental Change**, v. 14, n. 6, p. 2089–2103, 2014.

LOPES, P.F.M. *et al.* Suggestions for fixing top-down coastal fisheries management through participatory approaches. **Marine Policy**, v. 40, n. 1, p. 100–110, 2013.

MAGALHÃES, A. *et al.* The role of women in the mangrove crab (*Ucides cordatus*, Ocypodidae) production process in North Brazil (Amazon region, Pará). **Ecological Economics**, v. 61, n. 2–3, p. 559–565, 2007.

MAYNARTH DE OLIVEIRA SOARES, L.; CAVALCANTI DE MIRANDA, G.E.; DA

SILVA MOURÃO, J. Caranguejo uçá (*Ucides cordatus* Linnaeus 1763): Gestão sustentável do caranguejo uçá na APA/ARIE da Foz do Rio Mamanguape. **Gaia Scientia**, v. 14, n. 3, p. 1–14, 2020.

MENDONÇA, J. T. *et al.* Socioeconomia da pesca no litoral do estado do Paraná (Brasil) no período de 2005 a 2015. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 41, p. 140–157, 2017.

MOREIRA-DOS SANTOS, N.; LANA, P. Present and past uses of mangrove wood in the subtropical Bay of Paranaguá (Paraná, Brazil). **Ocean and Coastal Management**, v. 148, p. 97–103, 2017.

NASCIMENTO, D.M. *et al.* An examination of the techniques used to capture mangrove crabs, *Ucides cordatus*, in the Mamanguape River estuary, northeastern Brazil, with implications for management. **Ocean and Coastal Management**, v. 130, p. 50–57, 2016.

NASCIMENTO, D.M. *et al.* Commercial relationships between intermediaries and harvesters of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in the Mamanguape River estuary, Brazil, and their socio-ecological implications. **Ecological Economics**, v. 131, p. 44–51, 2017.

NISHIDA, A.K.; NORDI, N.; ALVES, R.R.N. The lunar-tide cycle viewed by crustacean and mollusc gatherers in the State of Paraíba, Northeast Brazil and their influence in collection attitudes. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, p. 1–12, 2006.

NOBRE, D.M. *et al.* Governance of the Cassurubá Extractive Reserve, Bahia State, Brazil: An analysis of strengths and weaknesses to inform policy. **Marine Policy**, v. 77, n. December 2016, p. 44–55, 2017.

NORDHAUS, I.; WOLFF, M.; DIELE, K. Litter processing and population food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 67, n. 1–2, p. 239–250, 2006.

NORDI, N.; NISHIDA, A. K.; ALVES, R. R. N. Effectiveness of two gathering techniques for *Ucides cordatus* in Northeast Brazil: Implications for the sustainability of mangrove ecosystems. **Human Ecology**, v. 37, n. 1, p. 121–127, 2009.

OLTRAMARI, L.C.; CAMARGO, B.V. Aids, relações conjugais e confiança: um estudo sobre representações sociais. **Psicologia em estudo**, v. 15, p. 275-283, 2010.

PASSOS, P.H. DOS S. *et al.* Extrair e transportar caranguejo-uçá nas RESEX marinhas Paraenses : Os saberes locais em foco. **Observatorio Economía Latinoamericana**, n. 218, 2016.

PEZZUTO, P.R. *et al.* A pesca e o manejo do berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*) (Bivalvia: Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, SC, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 34, 2015.

PHILINE, S. E. *et al.* Fishers who rely on mangroves : Modelling and mapping the global intensity of mangrove-associated fisheries. **Estuarine , Coastal and Shelf Science**, v. 247, n. August 2020, 2021.

PINHEIRO, M.A.A. *et al.* Density, abundance and extractive potential of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae): subsidies for fishery management. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 2, p. 1381–1395, 2018.

PRADO, D.S.; SEIXAS, C.S.; TRIMBLE, M. Catalytic and structural factors behind advancements of co-management in protected areas: Contributions for its evaluation. **Journal of Environmental Management**, v. 311, p. 114825, 2022.

RASOLOFO, M.V. Use of mangroves by traditional fishermen in Madagascar. **Mangroves and Salt Marshes**, v. 1, n. 4, p. 243–253, 1997.

REINERT, M. ALCESTE: Une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurélia de Gérard de Nerval. **Bulletin de Méthodologie Sociologique**, v. 26, n. 1, p. 24-54, 1990.

RÔMULO R.D.A.N.A.; NISHIDA, A.K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* L. (Decapoda, Brachyura) na vis[ao dos caranguejeiros. **Interciencia**, v. 27, n. 3, p. 110–117, 2002.

SANDRINI-NETO, L.; LANA, P.C. Distribution patterns of the crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ucididae) at different spatial scales in subtropical mangroves of Paranaguá Bay (southern Brazil). **Helgoland Marine Research**, v. 66, n. 2, p. 167–174, 2012.

SANT'ANNA, B.S. *et al.* Reproduction and management of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ucididae) at Iguape, São Paulo, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 3, p. 1411–1421, 2014.

SANTOS, L.C.M. *et al.* Socio-ecological assessment for environmental planning in coastal fishery areas: A case study in Brazilian mangroves. **Ocean and Coastal Management**, v. 138, p. 60–69, 2017.

SIDIK, F. *et al.* Mangrove conservation for climate change mitigation in Indonesia. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 9, n. 5, p. 1–9, 2018.

SILVA, J. R. P. DA *et al.* Socioeconomic attributes and traditional knowledge of artisanal fishermen communities in northeastern Brazil. **Gaia Scientia**, v. 16, n. 1, p. 150–170, 2022.

SMITH, S.L. *et al.* Fishery Socioeconomic Outcomes Tool: A rapid assessment tool for evaluating socioeconomic performance of fisheries management. **Marine Policy**, v. 105, p. 20-29, 2019.

SOUZA, F.V.B.DE; PINHEIRO, M.A.A. Biology, trophic chain, and ethnobiological calendar of the mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodidae), according to the perception of catchers in Itanhaém, São Paulo, Brazil. **Nauplius**, v. 30, n. June, p. 1–19, 2022.

SOWMAN, M. Participatory and rapid vulnerability assessments to support adaptation planning in small-scale fishing communities of the Benguela Current Large Marine Ecosystem. **Environmental Development**, v. 36, p. 100578, 2020.

VIEIRA CRESPO, M.DE.F.; GOMES, J.M.A.; OLIVEIRA DA SILVA, R. Value chain of the mangrove crab (*Ucides cordatus*): A case study of the Parnaíba Delta, Northeast Brazil. **Marine Policy**, v. 131, e2022017, 2022.

WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V. A trophic flow model of the caete mangrove estuary (North Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 50, n. 6, p. 789–803, 2000.

## CAPITULO II

### A PESCA DO CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus*) NO LITORAL DE PARANÁ

Francisco José Reyes-Sánchez<sup>1</sup>; Cassiana Batista Metri<sup>2</sup> & Juan Manuel Reyes-Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> State University of Paraná - UNESPAR, Postgraduate Program in Coastal and Insular Environments, CEP: 83203-560, e-mail: franciscojose\_reyes@yahoo.com.ar.

<sup>2</sup> State University of Paraná - UNESPAR, Postgraduate Program in Coastal and Insular Environments.

<sup>3</sup> Pharm Msc.

#### RESUMO:

O litoral do Paraná comporta dois grandes sistemas estuarinos na maior parte de seu território. Neles há cerca de 159 comunidades de pescadores artesanais que fazem uso distintas espécies, sendo uma destas o caranguejo-uçá (*U. cordatus*). Porém, a exploração da espécie dispõe de escassas informações. Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar um panorama analítico-temporal sobre a pesca do caranguejo-uçá no litoral do Paraná, em termos de produção pesqueira, ingressos, destinos comerciais, assim como o efeito de impactos ambientais que podem afetá-la, e determinar possíveis consequências sobre a sustentabilidade da espécie. Para isso, contou-se com dados do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do estado de Paraná (PMAP-PR) iniciado o final de 2016. Informações das capturas foram organizadas e analisadas em sete safras e dois períodos (antes e depois da pandemia do COVID-19), para cada um dos métodos de captura. Foram levados em conta o número de desembarques pesqueiros, unidades produtivas, variações do preço de venda e percepção de rendas. A sustentabilidade da pesca foi medida calculando o Rendimento Máximo Sustentável (RMS) e aplicando o Modelo de Schaefer. Comparações das variáveis se realizaram entre safras, períodos, municípios e para todo o litoral com estatística descritiva e inferencial. A produção total foi de 614,6 toneladas obtidas em 14.137 desembarques. Evidenciou-se apropriação do método da “redinha” no município de Guaraqueçaba, assim como o método tradicional (braceamento) nos outros três municípios onde acontece a pescaria. As comparações entre municípios permitiram perceber a vulnerabilidade das comunidades frente aos impactos ambientais. O RMS mostrou que a pesca está sendo sustentável. Entretanto, recomenda-se continuar com os programas de monitoramento pesqueiro incluindo dados biológicas das capturas que permitam identificar se está-se afetando a sustentabilidade da espécie.

**Palavras chave:** Pescadores artesanais, monitoramento pesqueiro, capturas, sustentabilidade.

#### INTRODUÇÃO

Nas últimas quatro décadas, tornou-se evidente que a atividade pesqueira está em crise devido a medidas inadequadas de gerenciamento e uso de seus recursos, o que se expressa

no colapso de muitas pescarias (Warren; Steenbergen, 2021; Dias Neto, 2010). No caso da pesca artesanal ou de pequena escala, cuja estimativa é cerca de 90% do total global, as pressões ambientais e antropogênicas, sendo a mudança climática a mais proeminente, ameaçam a segurança alimentar e a renda dos pescadores e funcionários envolvidos na mesma, (Ayisi *et al.*, 2024; FAO, 2016). Isso ainda é intensificado por medidas de controle impostas sobre as comunidades locais, limitando-lhes o acesso aos recursos tradicionalmente usados (Iversen *et al.*, 2020).

Essas situações levam à necessidade de implementar sistemas de monitoramento como ferramentas para entender os estoques de pesqueiros e, assim, definir estratégias de planejamento e gerenciamento da pesca (Fraga; Diogo; Silva, 2008). Para obter avaliações que reflitam o estado das espécies de forma coerente à realidade, necessita-se de dados significativos não só em quantidade mas também em qualidade (confiabilidade dos dados) referente ao esforço de desembarques e composição das capturas (Ramírez *et al.*, 2017).

Alguns autores consideram que muitos dos estoques pesqueiros do mundo carecem de dados para avaliar seu estado atual (Costello *et al.*, 2009; Worm; Branch, 2012), no entanto, a última avaliação da FAO indica melhorias na cobertura e na qualidade das informações (FAO, 2022). Isso pode melhorar com a implementação de medidas de gestão de pesca já que frequentemente estas ocorrem quando o recurso já está esgotado (Ramírez *et al.*, 2017). Especificamente, nos países em desenvolvimento, a situação é crítica devido à concentração da atividade pesqueira por causa da alta demanda por emprego, bem como por ser uma das principais fontes de alimento, acompanhado de controles fracos no setor pesqueiro (Salas *et al.*, 2007).

No contexto brasileiro, pela dimensão territorial, a pesca artesanal adquire particularidades no tipo de recursos explorados e modalidades da pesca, segundo a latitude onde desenvolve-se; mas as informações estatísticas para avaliar o estado desta são descontínuas e por enquanto frágeis para a tomada de decisões (Da Silva, 2014). Isso têm resultado em iniciativas isoladas de alguns Estados, que vêm desenvolvendo seus próprios sistemas de monitoramento, fato que dificulta a padronização e posterior junção de dados (Da Silva, 2014).

No litoral do Paraná, a pesca artesanal historicamente tem sido combinada com a agricultura desde seus primórdios, adquirindo importância comercial e econômica há dois séculos (Borges; Maulin; Andriquetto, 2006; Andriquetto-Filho, 2002). Essa caracteriza-se por ser complexa devido às características geográficas e socioculturais da região, representada por uma pesca multiespecífica em que as unidades produtivas pesqueiras se diferenciam em vários níveis de acordo com as áreas de pesca e as ferramentas utilizadas (Andriquetto-Filho *et al.*, 2022; Tavares; Da Silva.; Jankowsky, 2021; Mendonça *et al.*, 2017; Andriquetto-Filho; Krul; Feitosa, 2009; Andriquetto-Filho, 2002).

Um dos sistemas pesqueiros diferenciados é o desenvolvido no sistema estuarino apresentado dentro do litoral paranaense (Andriquetto-Filho *et al.*, 2022; Tavares; Da Silva.; Jankowsky, 2021; Mendonça *et al.*, 2017; Andriquetto-Filho; Krul; Feitosa, 2009; Andriquetto-Filho, 2002). Dentro deste estão abrangidas ao redor de 159 vilas de pescadores, representando 35,2% em Guaraqueçaba, 32,4% em Paranaguá, 20,1% em Antonina e 13,2% em Guaratuba (Cunico, 2016; Andriquetto-Filho, 2002). Nessas comunidades, a atividade tem caráter familiar com conotações socioculturais envolvidas na cultura e no sistema social caíçara (Anacleto *et al.*, 2015).

Outro aspecto que caracteriza a pesca estuarina do Paraná é o acesso a uma área de ecossistemas de manguezal, para a exploração de distintas espécies bentônicas entre moluscos bivalves e crustáceos como o caranguejo-uçá (Andriquetto-Filho *et al.*, 2022; Tavares; Da Silva.; Jankowsky, 2021; Mendonça *et al.*, 2017; Andriquetto-Filho; Krul; Feitosa, 2009; Krug; Leão; Amaral, 2007; Andriquetto-Filho, 2002).

Embora conheça-se o aproveitamento destes recursos, seu nível de produção e importância para as comunidades tem sido pouco estudados (Andriquetto-Filho, 2002). De fato, a pesca do caranguejo-uçá dispõe da Portaria nº 180 de 2002 do IAP que autoriza o período de safra. Porém, informações de monitoramento pesqueiro nas regiões do sul do país são ausentes (Rodrigues *et al.*, 2000).

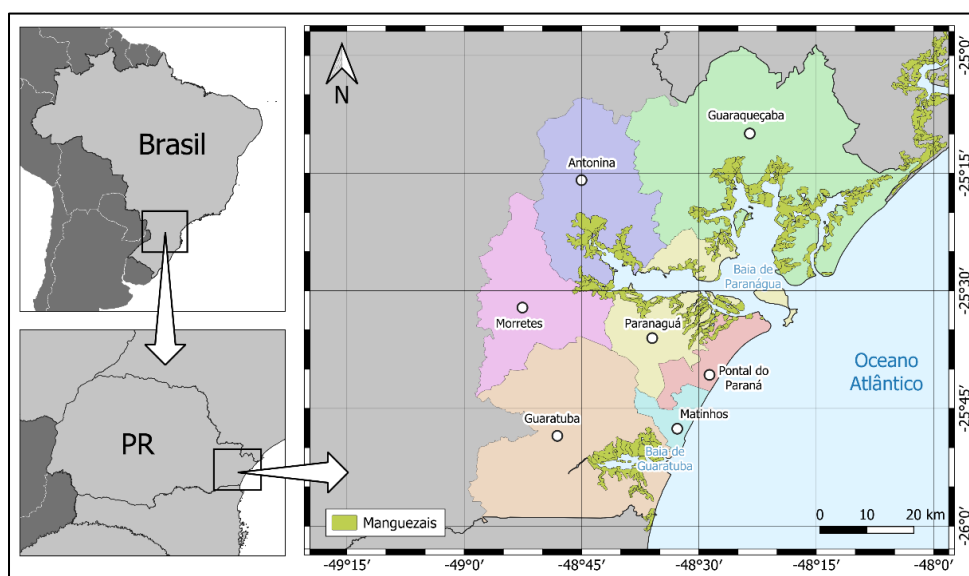
Dado esse contexto, o objeto desta pesquisa é avaliar a pesca do caranguejo-uçá no litoral de Paraná, em termos de produção pesqueira, ingressos, destino e comércio, assim como as consequências de impactos ambientais, determinando possíveis efeitos sobre a

sustentabilidade da espécie, a partir de dados da pesca do caranguejo-uçá coletados durante as últimas sete temporadas (novembro de 2016 a março de 2023).

## METODOLOGIA

### *Área estudo*

A maior extensão da linha costeira do litoral de Paraná comporta dois grandes estuários: Paranaguá e Guaratuba. O primeiro conhecido como Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) ( $25^{\circ}30'S - 48^{\circ}20'W$ ), encontra-se ao norte e é composto por dois eixos de orientação: a baía de Paranaguá com 56 km de extensão ( $260 \text{ km}^2$  de cobertura) no eixo leste-oeste; e a baía das Laranjeiras, com 30 km de extensão ( $200 \text{ km}^2$  de cobertura) no eixo norte-sul (Lamour; Soares; Carrilho, 2004; Lana; *et al.*, 2001). Nesses grandes sistemas encontram-se as baías de Guaraqueçaba, Antonina e Pinheiros, (Lamour; Soares; Carrilho, 2004). O segundo, corresponde a Baía de Guaratuba localizada mais ao sul ( $25^{\circ}52'S - 48^{\circ}39'W$ ), com uma extensão de 15 km de a linha de costa (Chaves; Corrêa, 1998) e  $48.72 \text{ km}^2$  de área de cobertura (Westphal; Ostrensky, 2016; Chaves; Corrêa, 1998) (Figura 1).



**Figura 1.** Localização dos municípios e sistemas estuarinos do litoral do Paraná. (Fonte: Divisão política: IBGE, 2023; cobertura de manguezais: IBAMA, 2021).

O clima predominante na região é pluvial temperado úmido com temperatura média de 22 °C (Noernberg *et al.*, 2008), conseguindo superar os 28°C e baixar até menos de 15°C conforme a estação (Chaves; Corrêa, 1998). De janeiro a março (verão) se apresenta a maior pluviosidade com 40% da precipitação anual, e de junho a agosto (inverno), a época seca com 15% do total (Mantovanelli *et al.*, 2004). Embora a salinidade no interior das baías seja variável (< 35 ups) (Andriguetto-Filho *et al.*, 2022; Mendonça *et al.*, 2017), ela varia sazonalmente, com os valores mais altos no fundo da água no inverno e os mais baixos no verão (Chaves; Corrêa, 1998).

A maré no CEP é semidiurna e de acordo sua amplitude está caracterizada como mesomaré (média 2,2 m). Contudo, condições de micromaré podem ser observadas nos períodos de lua de quadratura com amplitude de 0,7 e 1,1m (Noernberg *et al.*, 2008; Lana, *et al.*, 2001).

### ***Fonte de dados***

Os dados utilizados foram coletados pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do estado do Paraná (PMAP-PR), que dispõe de dados de desembarque dos municípios pesqueiros de todo o estado. A avaliação teve em conta todos os registros do caranguejo-uçá disponíveis desde o início do PMAP-PR (novembro de 2016 a março de 2023).

Ainda que os registros estivessem apresentados na base de dados por mês e ano, estes se recategorizaram considerando-se o período da safra (1º dezembro a 14 de março) (IAP, 2002), e os meses próximos, que abrangem 96,1% dos dados. Foram totalizadas sete safras (Tabela 1), e os dados restantes, 3,9 %, foram desconsiderados por estarem fora dessas.

As informações analisadas para cada uma delas foram: (i) as safras, (ii) município de origem do pescador, (iii) município de desembarque, (iv) capturas totais (ton.), (v) mês da safra, (vi) método de captura, (vii) preço de venda (\$R), (viii) número de desembarques e (ix) unidades produtivas, assumindo como unidade produtiva um pescador ou embarcação (Jankowsky; Morroni; Mendonça, 2020).

**Tabela 1.** Relação do período de cada uma das safras nas quais se agruparam os dados analisados considerando a regulamentação do IAP, ( 2002).

Safra	Período (novembro a março)
I	2016/2017
II	2017/2018
III	2018/2019
IV	2019/2020
V	2021/2022*
VI	2022/2023
VII	2022/2023

\*Início período pós pandemia do COVID-19

As informações analisadas para cada uma delas foram: (i) as safras, (ii) município de origem do pescador, (iii) município de desembarque, (iv) capturas totais (ton.), (v) mês da safra, (vi) método de captura, (vii) preço de venda (\$R), (viii) número de desembarques e (ix) unidades produtivas, assumindo como unidade produtiva um pescador ou embarcação (Jankowsky; Morroni; Mendonça, 2020).

### *Análises estatísticas*

A análise de estatística descritiva foi realizada a partir das capturas totais obtidas através da somatória dos volumes de captura de cada município. Para maior robustez da análise, diferenciou-se os métodos de captura e as safras.

A análise estatística inferencial foi realizada a partir da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) calculada a partir da divisão da captura total (kg), e o número total de desembarques para cada registro apresentado no banco de dados, obtendo valores de CPUE de kg/desembarque. A estimativa da CPUE por safra para cada método de captura se determinou a partir da média das CPUE estimadas para cada registro com seu respectivo desvio padrão. O cálculo do preço de venda de cada desembarque foi expresso em R\$/kg, e para estimar esses valores realizou-se o mesmo procedimento utilizando os valores do preço (R\$) total da captura por registro pelo volume total capturado (Kg).

Para cada método de captura foram estabelecidos eixos de inferências (variáveis) com base nas avaliações de CPUEs, número de unidades produtivas e preço de venda das capturas. O conjunto de avaliações foi composto por análises entre dois e/ou mais grupos, a saber: (i) safras por município, (ii) safra por mês (iii) safra por período e (iv) safra total (independente da localidade). A safra por período foi determinada com base na data de início e fim da emergência sanitária do novo Coronavírus (SARS-COV-2) respectivamente entre as safras I a IV e V a VII.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R versão 4.2.3. A normalidade da variável CPUE foi avaliada para determinar a necessidade de testes paramétricos ou não paramétricos, usando métodos gráficos como Q-Q e densidade, bem como testes estatísticos como Shapiro-Wilk. Como há dados com múltiplas categorias (municípios e safras) se utilizou o teste Kruskal-Wallis como prova não paramétrica e ANOVA nos dados paramétricos. No teste não paramétrico, para reduzir a variabilidade dos dados foi aplicada uma regressão linear do tipo MM (*Robust Regression*) (Yohai, Aires e Ma, 1987; Koller e Stahel 2011).

Para variáveis dicotômicas (safras período e safra total), a variação entre os grupos foi avaliada primeiro com o teste de Flignert-Killen. Quando a variação foi semelhante entre os grupos, se usou o teste Wilcoxon; no caso contrário o teste t de Student. O parâmetro determinante de significância estatística corresponde a um valor de p com valores menores que 0,005.

### ***Rendimento Máximo Sustentável***

Para os municípios onde se apresentou a maior pressão pesqueira foi estimado o Rendimento Máximo Sustentável (RMS). A análise foi feita quando se tem dados históricos de capturas e esforço, que permitem verificar a tendência da dinâmica da biomassa do recurso, aplicando o Modelo de Schaefer e adaptando os procedimentos utilizados por Del Monte-Luna *et al.* (2001):

$$1) C_t/E_t = U_{tl}$$

- $C_t$  = Captura total no tempo  $t$  (Volume de captura por peso)
- $E_t$  = Esforço de pesca no tempo  $t$  (descargas no caso da pescaria de caranguejo-uçá)

- $U = \text{Captura por Unidade de Esforço}$

Com base nos dados acima, assume-se uma relação de linha entre  $E$  e  $U$ , prosseguindo com a aplicação das seguintes equações para chegar ao RMS:

$$2) U t = \alpha - \beta E t$$

- $\alpha$  e  $\beta$  obtidos a partir da regressão linear entre  $E$  e  $U$
- Cujas restrições são que os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  sejam positivos independentemente de  $t$ .

De (1) e (2) obtemos  $C$ , em termos de  $E$ .

$$3) t = (\alpha - \beta E t) E t$$

Diferenciando (3) em relação a  $E$  e igualando-o a 0, obtém-se o esforço ótimo ( $EO$ ).

$$4) E t = (\alpha / 2\beta) = EO$$

- Para calcular a captura máxima ou rendimento máximo sustentável ( $RMS$ ), substitua (4) em (3).

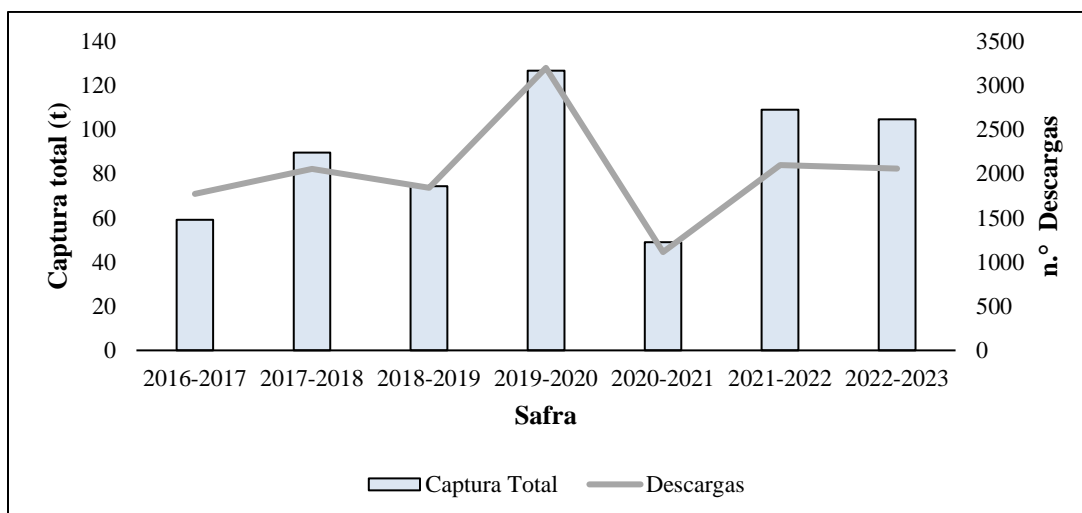
$$5) CEO = (\alpha^2 / 4\beta) = RMS$$

## RESULTADOS

### *Produção pesqueira do caranguejo-uçá*

Um total de 14.137 desembarques e uma produção de 614,6 toneladas da espécie foram registradas no litoral do Paraná ao todo das sete safras, encontrando-se uma relação diretamente proporcional entre o valor das capturas e os desembarques. A produção mais alta ocorreu na safra IV e a mais baixa na V (Figura 2).

Os municípios que apresentaram desembarques de caranguejo-uçá foram, em ordem decrescente de volume, Guaraqueçaba com capturas representando entre 46,01 e 72,41 %, Paranaguá com 14,19 a 35,17%, Antonina com 3,50 a 13,20% e Guaratuba com 3,48 a 7,73% da produção total do Estado. Pontal do Paraná apresentou registros de apenas 43 descargas (0,3% do total), registradas entre as safras II e VII com uma produção de 0,2 ton. (0,035% do total), com uma média de 4,3 ( $\pm 3,4$ ) descargas por safra. Pela baixa representatividade desta pescaria no município, esses dados foram desconsiderados nas análises seguintes.



**Figura 2.** Relação entre a produção total de *U. cordatus* (barras) e o número de descargas (linha) para cada uma das safras avaliadas entre 2016 e 2023 no litoral do Paraná.

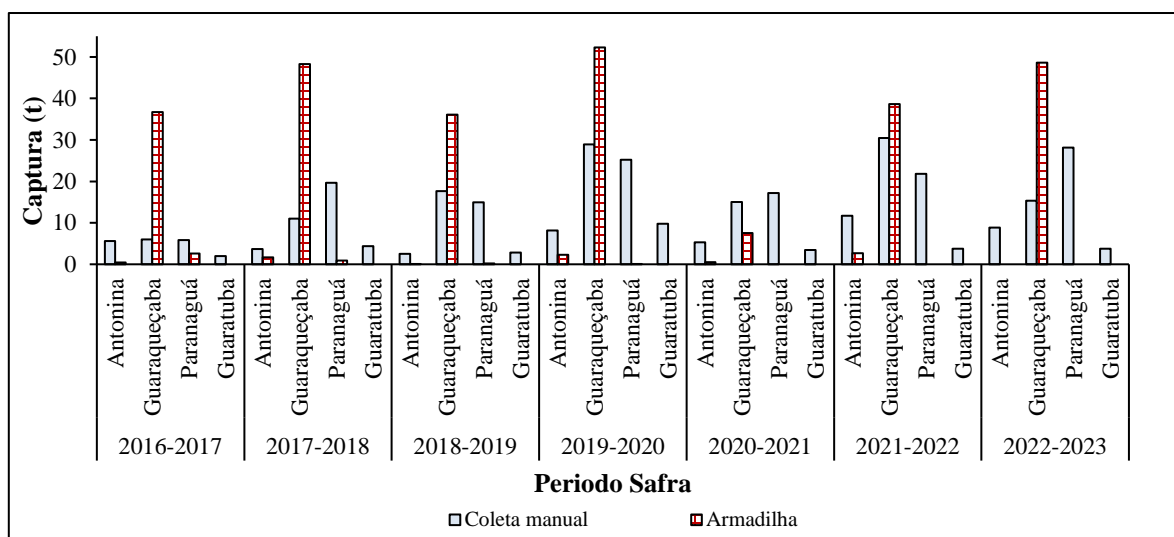
A produção total de caranguejo-uçá no Paraná apresentou uma tendência de aumento entre as safras I e IV, caindo na V e retomando aos valores anteriores nas duas últimas.

A produção do município de Guaraqueçaba sobressaiu a todas as outras em todas as safras, com valores variando de 81,2 até 22,5 ton., nas safras IV e V, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Dados de produção de caranguejo-uçá por município durante as safras dezembro de 2016 até março de 2023 no litoral do Paraná: produção total (toneladas), esforço (descargas) e CPUE

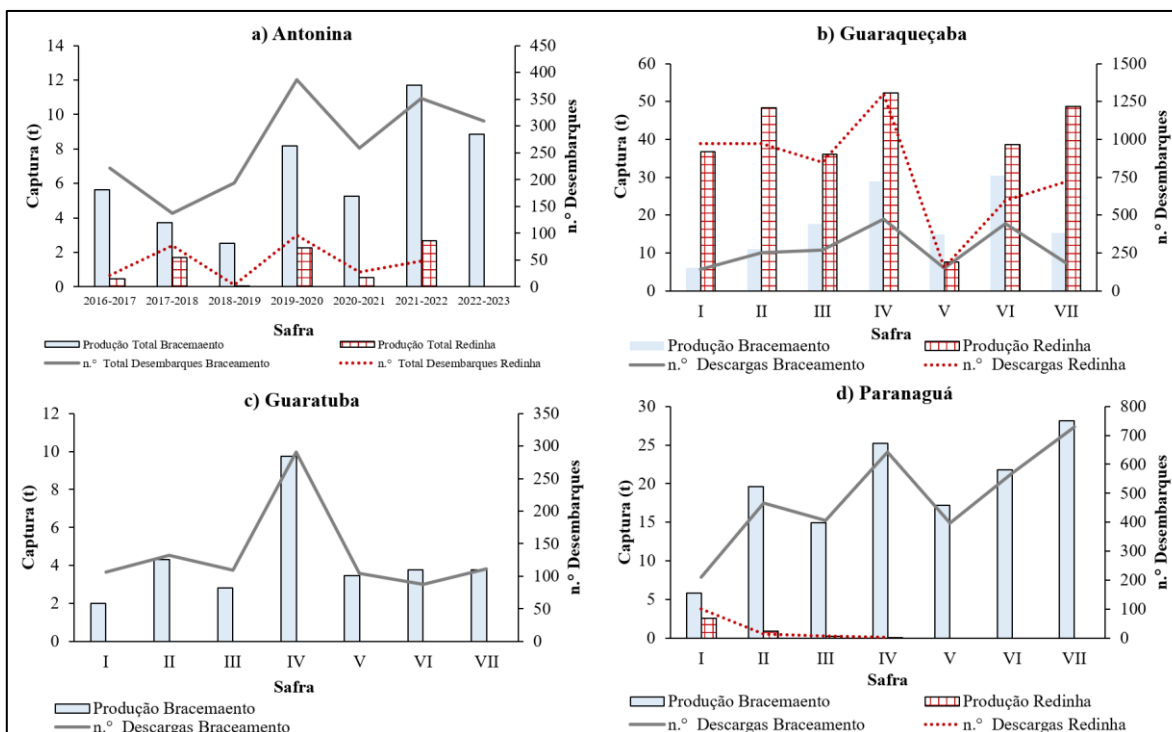
Safra/Município	Total	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Paranaguá	Pontal de Paraná
<b>2016-2017</b>	Produção (t)	<b>59,2</b>	6,1	<b>42,7</b>	2,0	8,4
	Desembarque (n)	<b>1771</b>	243	<b>1112</b>	106	310
<b>2017-2018</b>	Produção (t)	<b>89,3</b>	5,4	<b>59,3</b>	4,3	20,5
	Descargas (n)	<b>2055</b>	214	<b>1224</b>	133	482
<b>2018-2019</b>	Produção (t)	<b>74,3</b>	2,6	<b>53,8</b>	2,8	15,2
	Descargas (n)	<b>1843</b>	197	<b>1119</b>	109	413
<b>2019-2020</b>	Produção (t)	<b>126,7</b>	10,5	<b>81,2</b>	9,8	25,3
	Descargas (n)	<b>3199</b>	482	<b>1771</b>	291	646
<b>2020-2021</b>	Produção (t)	<b>48,9</b>	5,8	<b>22,5</b>	3,5	17,2
	Descargas (n)	<b>1113</b>	286	<b>304</b>	104	397
<b>2021-2022</b>	Produção (t)	<b>109,1</b>	14,4	<b>69,1</b>	3,8	21,8
	Descargas (n)	<b>2097</b>	400	<b>1041</b>	,887	569
<b>2022-2023</b>	Produção (t)	<b>104,7</b>	8,8	<b>64,0</b>	3,8	28,1
	Descargas (n)	<b>2059</b>	309	<b>905</b>	111	729

O método de captura registrado em todos os municípios foi o braceamento (coleta manual), enquanto a redinha foi registrada em Antonina, Guaraqueçaba e Paranaguá. Porém, os volumes de captura com redinha em Antonina e Paranaguá foram poucorepresentativos. O contrário acontece em Guaraqueçaba, em que durante as duas primeiras safras, as capturas com redinha triplicaram às do braceamento, nas duas safras seguintes a diferença foi duplicada e, no período atípico (2020-2021), esta reduz à metade a do método de braceamento. Na safra de 2021-2022 volta a superá-lo com menor diferença, enquanto na última safra volta a apresentar os comportamentos observados nas safras iniciais (Figura 3).



**Figura 3.** Quantidade capturada (t) de caranguejo-uçá por método de captura, braceamento e redinha, nos municípios do litoral do Paraná a respeito das safras compreendidas entre 2016 a 2023 no Paraná.

Comparações entre captura e desembarques totais nos municípios com os dois métodos de captura tiveram tendências diferentes no tempo. Em Paranaguá, a produção com braceamento mantém uma produção estável no tempo, enquanto a pesca com redinha desapareceu depois da safra de 2019-2020. Já em Guaraqueçaba, se mantêm os dois, com aumento do volume da produção em relação ao número de descargas nas duas últimas safras em que a redinha teve maior participação. Em Antonina, a relação mostra menor produção de acordo com o número de descargas para ambos os métodos, prevalecendo o braceamento (Figura 4).



**Figura 4.** Comparações das produções (toneladas) e descargas totais de *U. cordatus* com braceamento e redinha nos municípios do litoral de Paraná: a) Antonina; b) Guaraqueçaba; c). Guaratuba; d) Paranaguá.

### *Comparações entre métodos de captura*

As médias de CPUE para cada uma das safras nos municípios mostraram diferenças nos gráficos obtidos (Figura 5). Em Guaraqueçaba, o aumento progressivo e a alta variabilidade da CPUE da redinha indicaram valores mais altos nos períodos das safras de 2019-2020 com 85,1 kg/desembarque ( $\pm 68,8$ ) e de 2022-2023 com 105,5 ( $\pm 42,4$ ), encontrando diferenças estatísticas entre as CPUEs das safras para este município assim como entre as CPUEs calculadas das safras do período antes e depois da pandemia ( $p = 3.12 \cdot 10^{-5}$  e  $6.07 \cdot 10^{-5}$ , respectivamente) (Tabela 3). Embora, tenham sido observados valores aparentemente mais discretos e homogêneos estes aumentaram a partir do período da safra 2021-2022 (VI) com uma CPUE de 63,2 ( $\pm 5,9$ ) (Figura 5a).

Para o mesmo método de pesca, Paranaguá teve CPUEs que variaram nas safras do 2016-2017, 2017-2018 e 2019-2020 de 22,9 ( $\pm 15,6$ ) a 25,6 ( $\pm 9,9$ ) kg/desembarque com valor atípico de 54,8 ( $\pm 4,2$ ) na safra de 2017-2018. Embora Antonina e Paranaguá não tenham

apresentado diferenças estatísticas da CPUE entre safras locais com redinha, foram encontradas diferenças significativas nos valores da safra total ( $p = 6,35 e^{-6}$ ) (Figura 5b, Tabela 3).

As estimativas da CPUEs das safras com braceamento em Paranaguá e Guaraqueçaba estiveram entre 30,6 ( $\pm 22,9$ ) e 105,5 ( $\pm 63,2$ ) kg/desembarque ainda Paranaguá não teve diferenças sigficativas entre safras locais e safra período se foi para a safra mensal ( $p = 0,01$ ) onde o valor mais expressivo esteve em dezembro 81,0 ( $\pm 84,5$ ) kg/desembarque (Figura 5b). No entanto Guaraqueçaba teve diferenças entre safra período ( $p$ -valor = 0,008) (Tabela 3).

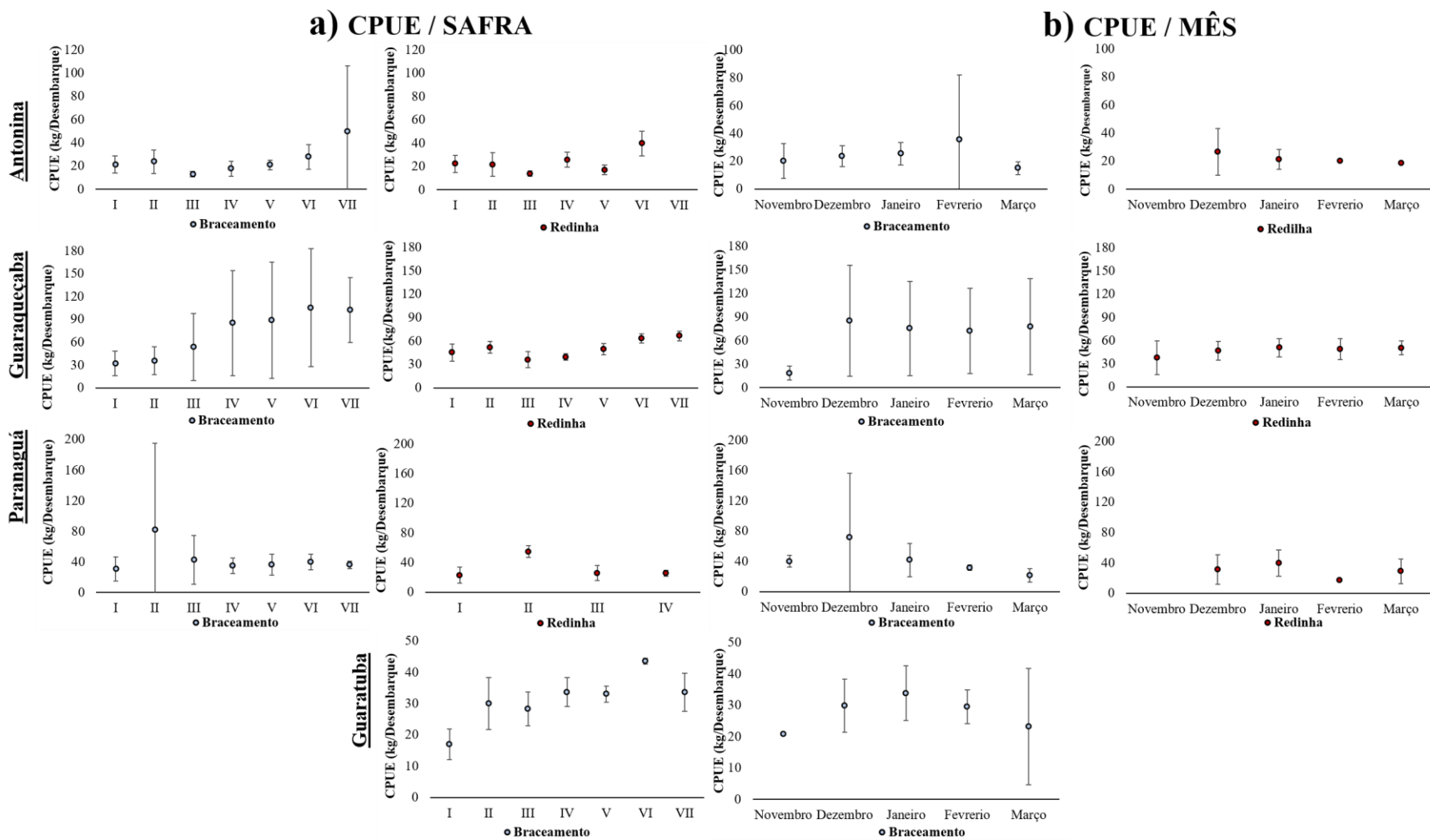
Em Guaratuba com CPUEs de 17,0 ( $\pm$ ) a 43,5( $\pm$ ) kg/ desembarque entre as safras houve deferenças entre safras locais ( $p$ -valor = 0,029) assim como entre safras período ( $p$ -valor = 0,017) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resultados das comparações das variáveis CPUE, Unidade produtiva e preço por kg entre os locais, períodos (antes e depois da pandemia), mês e captura total. Em negrito  $p \geq 0,05$ .

Método de captura	Eixos de interferencia	Grupos	Valor de p				
			Antonina	Guaraqueçaba	Paranaguá	Guaratuba	
Redinha	CPUE	Safra/local	0,479	<b>3,12 e<sup>-5</sup>*</b>	0,240	-	
		Safra/período	0,523	<b>6,07 e<sup>-5</sup>*</b>	-	-	
		Safra/mês	0,599	0,565	0,615	-	
		Safra/ total		<b>6,35 e<sup>-6</sup>*</b>		-	
	Unidade Produtiva	Safra/local	0,149	0,329	0,411	-	
		Safra/período	0,316	0,263	-	-	
		Safra total		0,225		-	
	Preço kg	Safra/local	<b>5,07 e<sup>-6</sup>*</b>	<b>5,07 e<sup>-6</sup>*</b>	0,135	-	
		Safra/periodos	<b>0,004*</b>	<b>7,20 e<sup>-6</sup>*</b>	-	-	
		Safra total		<b>9,39 e<sup>-8</sup>*</b>			
	Braceamento	CPUE	Safra/local	0,210	0,079	0,656	<b>0,029*</b>
			Safra/período	0,065	<b>0,008*</b>	0,059	<b>0,017*</b>
Safra/mês			0,178	0,051	<b>0,001*</b>	0,448	
Safra/total				<b>8,89 e<sup>-7</sup>*</b>			
Unidade Produtiva		Safra/local	0,961	0,716	0,426	0,961	
		Safra/período	0,743	0,825	0,361	<b>0,01*</b>	
		Safra total		0,628			
Preço kg		Safra/local	<b>0,018</b>	<b>0,034</b>	<b>0,001</b>	<b>0,044</b>	
		Safra/período	<b>0,002</b>	<b>0,029</b>	<b>0,000</b>	<b>0,027</b>	
		Safra total		<b>3,66 e<sup>-6</sup>*</b>			

\* $p$ -valor < 0,05

-: Não Aplica



**Figura 5.** Média da captura por unidade de esforço (kg/desembarque) para cada método de captura e por município: A) comparativamente entre cada safra: (I) 2016-2017, (II) 2017-2018, (III) 2018-2019, (IV) 2019-2020, (V) 2020-2021, (VI) 2021-2022, (VII) 2022-2023; B) comparativamente entre meses no litoral do Paraná.

### *Comercialização e percepção de rendas*

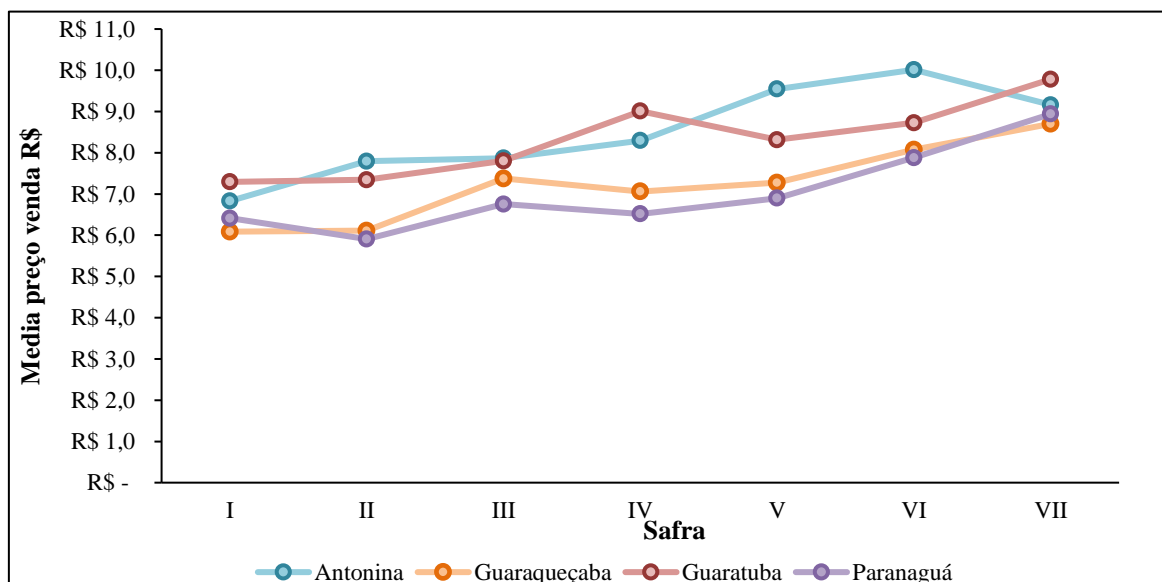
Na maioria das safras, o total capturado em Antonina, Guaratuba e Paranaguá teve sua primeira comercialização no próprio município. Algumas exceções ocorreram em Guaratuba e Paranaguá durante a safra II; na primeira, 0,04 toneladas (0,9%) foram desembarcadas em Paranaguá e na segunda, 0,31 toneladas (1,5%) em Guaraqueçaba. Na safra VII, 0,15 toneladas (1,7%) de Antonina se comercializam em Paranaguá. O município de Guaraqueçaba apresentou maior variabilidade nos volumes descarregados em relação ao ponto de descarga; as safras II, II e V, 63,3%, 53,7% e 50,2%, respectivamente, foram descarregados em Paranaguá, e nas safras I, IV, VI e VII, mais de 73,0% o comportamento foi de ficar no próprio município (Tabela 4).

**Tabela 4.** Relação dos volumes de captura (toneladas) entre o município de origem e município de comercialização (município de desembarque) entre 2016 e 2023 no litoral do Paraná.

Safra e Município de Origem da captura	Município de Desembarque			
	Antonina	Guaraqueçaba	Guaratuba	Paranaguá
<b>I</b>	Antonina	6,09		
	Guaraqueçaba		<b>91,02</b>	
	Guaratuba			1,99
	Paranaguá			8,39
<b>II</b>	Antonina	5,40		
	Guaraqueçaba		<b>32,43</b>	
	Guaratuba			4,31
	Paranaguá		0,31	20,2
<b>III</b>	Antonina	2,56		
	Guaraqueçaba		<b>24,91</b>	
	Guaratuba			2,82
	Paranaguá			14,89
<b>IV</b>	Antonina	10,46		
	Guaraqueçaba		<b>68,32</b>	
	Guaratuba			9,75
	Paranaguá			25,26
<b>V</b>	Antonina	5,80		
	Guaraqueçaba	0,02	<b>11,18</b>	
	Guaratuba			3,47
	Paranaguá			<b>17,17</b>
<b>VI</b>	Antonina	14,38		
	Guaraqueçaba		<b>57,95</b>	
	Guaratuba			3,78
	Paranaguá			21,64
<b>VII</b>	Antonina	8,70		0,15
	Guaraqueçaba		<b>54,67</b>	<b>9,3</b>
	Guaratuba			3,77
	Paranaguá	0,03		28,1

O preço de venda por quilograma aumentou de 29,9% a 48,2% durante o período analisado entre os municípios (Tabela 5). Houve uma diferença de 1,1 R\$/kg, entre os municípios com menor preço sendo R\$8,7/kg (Guaraqueçaba) e o maior R\$9,8 kg

(Guaratuba). (Figura 6. **Tendência** do preço do quilograma de caranguejo-uçá entre as safras do período novembro de 2016 a março de 2023 no litoral do Paraná.

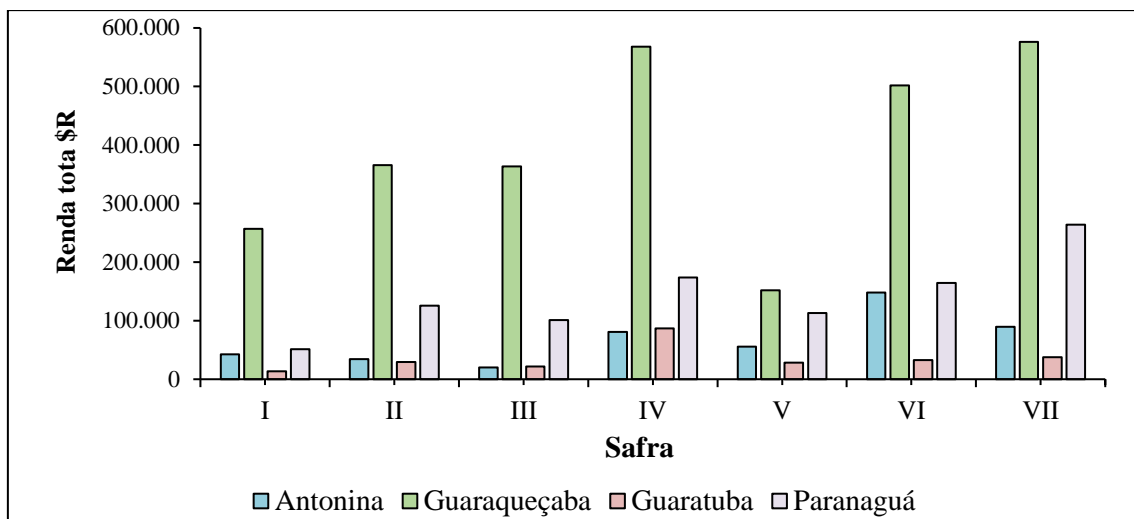


**Figura 6.** Tendência do preço do quilograma de caranguejo-uçá entre as safras do período novembro de 2016 a março de 2023 no litoral do Paraná.

**Tabela 5.** Variação do preço de venda por quilograma do caranguejo-uçá nos municípios do litoral de Paraná entre o primeiro e a última safra analisada.

Município de desembarque	Média preço venda kg R\$		Aumento	
	Safra I	Safra VII	R\$	%
Antonina	6,8	8,9	2,1	29,9%
Guaraqueçaba	6,0	8,2	2,2	35,9%
Guaratuba	7,3	9,8	2,5	34,1%
Paranaguá	6,3	9,3	3,0	48,2%

Durante o período avaliado, um total de R\$ 4.501.387,00 foi distribuído entre os quatro municípios, com uma média por safra de R\$ 643.005,00 ( $\pm 261.092$ ). A safra mais produtiva em termos econômicos foi a VII (R\$968.239,00), e a menos produtiva foi a V (R\$ 349.242,00) que corresponde ao período da pandemia (Figura 7 e Tabela 6).



**Figura 7.** Renda total percebida em cada município entre dezembro de 2016 até março de 2023.

**Tabela 6.** Relação incremento da renda por município no período de novembro de 2016 a março de 2023.

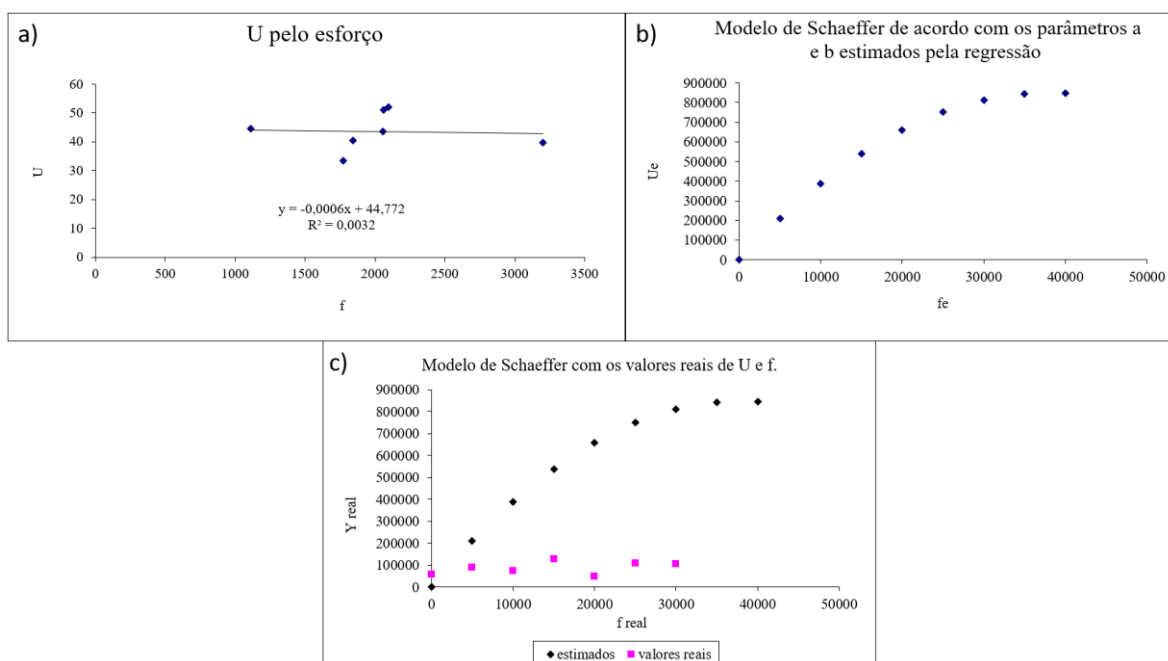
Município de desembarque	Renda total percebida \$R		Aumento	
	Safra I	Safra VII	\$R	%
Antonina	42.544	89.831	47.287	111.1%
Guaraqueçaba	256.798	576.493	319.695	124,5%
Guaratuba	13.757	37.639	23.882	173.6%
Paranaguá	51.514	264.776	264.276	413,9%

### ***Sustentabilidade da pesca***

A partir da aplicação dos cálculos dos parâmetros de Schaefer se estimou o RMS, o EF e a CPUE para que a pesca seja sustentável, apresentados na Tabela 7 a seguir. Na Figura 8 se pode observar que os valores da captura/descargas por safra até agora avaliados em relação às descargas se encontram abaixo da curva do RMS estimado para o litoral de Paraná. Ainda, o valor da CPUE esteve abaixo das médias encontradas em algumas safras.

**Tabela 7.** Rendimento máximo sustentável (RMS), esforço ótimo (EO), CPUE (kg/descarga), para a produção por safra de caranguejo-uçá no litoral de Paraná.

<b>RMS</b>	RMS (toneladas/safra)	845,8
	EO (descargas)	37.783
	CPUE (kg/descarga)	22,4
<b>Parâmetros modelo Shachaefer</b>	$\alpha$	44,772
	$\beta$ ,	0.0006
	$r^2$	0,0032



**Figura 8.** Diagramas realizadas durante a estimação do RMS do caranguejo-uçá para o litoral de Paraná: (a) reta do modelo de Schaefer ajustadas aos dados de captura (descargas e CPUE); b) Curva de modelo de Schaefer estimada; c) curva de modelo de Schaefer estimada integrada aos dados de CPUE reais.

## DISCUSSÃO

### *Produção regional do caranguejo-uçá*

Com uma linha costeira essencialmente estuarina, o Paraná reúne nos quatro (Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá e Guaratuba) dos seus sete municípios, uma população de 198.592 habitantes em 5.052,4 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022) (Quadro 1). O maior contingente populacional dos pescadores está reunido nas ilhas estuarinas, em particular no maior destes municípios: Guaraqueçaba (Cunico, 2016), onde sistemas de pesca

tradicionais estão combinados com agricultura (Pierri, Angulo, De Souza, 2006; Andriguetto-Filho, 2002).

Com base na caracterização socioeconômica regional da pesca artesanal (FUNDEPAG e Instituto de Pesca/SP) de 2015 estima-se que 5% (Guaratuba) a 33% (Paranaguá) dos pescadores estão envolvidos na extração do caranguejo-uçá. Esses percentuais parecem se manter em cerca de 20%, o que é um valor expressivo, uma vez que o litoral paranaense desenvolve uma pescaria multiespecífica e bastante heterogênea em termos de recursos e apetrechos (Andriguetto-Filho *et al.*, 2022; Mendonça *et al.*, 2017; ANDRIGUETTO-FILHO; *et al.*, 2006; Andriguetto-Filho, 2002;).

A partir das estimativas da última década (Mendonça *et al.*, 2017; MPA, 2023) sobre o número de envolvidos na pesca artesanal, em geral, observa-se a importância da atividade no município de Guaraqueçaba com uma redução progressiva dos pescadores, em particular no município de Paranaguá com reflexos também sobre os extratores de caranguejo.

**Quadro 1.** Extensão espacial, população, relação e variação das localidades de pesca nos municípios onde a pesca do caranguejo-uçá é realizada. (Fonte: IBGE, 2022<sup>a</sup>; Mendonça *et al.*, 2017<sup>b</sup>; MPA, 2023<sup>c</sup>). Fontes em negrito: cálculo do autor.

Município	Extensão km <sup>2</sup>	N total habitantes <sup>a</sup>	N pescadores		Estimativa catadores de caranguejo-uçá	
			2014/2015 <sup>b</sup>	2023 <sup>c</sup>	2015	2023
Guaraqueçaba	2.011,4	7.430	1.365	1.306	<b>345</b>	<b>330</b>
Guaratuba	1.326,7	4.2062	916	783	<b>5</b>	<b>5</b>
Antonina	891,6	3.251	1.001	537	<b>263</b>	<b>141</b>
Paranaguá	822,8	145.829	993	441	<b>328</b>	<b>145</b>
Pontal do PR	216,2	30.425	551	216	-	-
Total	5052.4	198.592	4.275	3.067	<b>941</b>	<b>621</b>

- Não determinado

A alta densidade e produção do caranguejo-uçá dependem da saúde e do estado das florestas de mangue (Pinheiro e Almeida, 2015). No CEP estima-se que há uma área de 272 km<sup>2</sup> coberta de manguezal e grande parte dessa (60%) está no eixo leste-oeste (51,58 km<sup>2</sup>) com alto grau de desenvolvimento pela elevada produção de serrapilheira, exportada para as áreas adjacentes (Cunico, 2016; Lana, 2004).

A nível local, projeções feitas em 2005 (Krug; Leão; Amaral, 2007) também indicam que Guaraqueçaba detém a maior extensão desses ecossistemas (78,98 km<sup>2</sup>). Além disso, a maior parte do seu território é coberto por áreas protegidas: Estação Ecológica de Guaraqueçaba (11.444,0 há) e Área de Proteção Ambiental Federal de Guaraqueçaba (191.595,5 ha) (Cunico, 2016; Castella *et al.*, 2006.; Pierri, Angulo, De Souza, 2006).

Os dados do monitoramento analisados na presente pesquisa corroboram a forte ligação da produção do caranguejo-uçá com as características territoriais e ambientais dessa localidade. Os resultados encontrados reafirmam o questionamento de Andriquetto-Filho (2002), sobre a distribuição dos volumes de captura por município de desembarque nas estatísticas oficiais da produção de pescados no Paraná, sugerindo que a produção de alguns municípios estuarinos, especialmente Guaraqueçaba pode ter sido subestimada (Castella *et al.*, 2006).

O segundo maior município em extensão total territorial é Guaratuba, que também detém, proporcionalmente a segunda maior área de manguezais (59,2 km<sup>2</sup>) com trechos em bom estado de conservação (Lana; Bernardino, 2018; Cunico, 2016;). Nesse município, no entanto, a pesca é orientada para capturas de espécies marinhas (Tavares; Da Silva; Jankowsky, 2021; Mendonça *et al.*, 2017; Andriquetto-Filho; Krul; Feitosa, 2009; Andriquetto-Filho; Chaves; Santos; Leberati, 2006). O fácil acesso ao mar, aliado a existência de embarcações e equipamentos tecnologicamente mais avançados desenvolveu historicamente na região uma pesca focada em recursos de maior valor comercial, quando comparado aos vindos do estuário (Jankowsky; Mendonça; Morroni, 2020; Mendonça *et al.*, 2017; Andriquetto-Filho; Krul; Feitosa, 2009; Andriquetto-Filho; Chaves; Santos; Leberati, 2006) e justifica os baixos valores registrados no presente estudo.

Por sua vez, os municípios de Antonina e Paranaguá são praticamente equivalentes em extensão total (~800 a 900 km<sup>2</sup>) e de áreas de manguezais (39,3% e 37,1%, respectivamente) (IBGE, 2022; (Krug; Leão; Amaral, 2007) mas destoam quanto ao estado de conservação desses ecossistemas e na produção do caranguejo-uçá. Localizados nas porções extremo oeste e central do CEP esses municípios sofrem forte interferência da ação portuária, expansão urbana, descarte de esgoto e de lixo urbano com grandes estresses e reduções nas áreas de manguezais de seu entorno, principalmente em Paranaguá (De Paula *et al.*, 2021; Madi *et al.*, 2016; Krug; Leão; Amaral, 2007).

Antonina apresenta uma produção mediana de caranguejo-uçá quando é comparada com Guaraqueçaba e Paranaguá, devido ao menor número de catadores de caranguejo. Dados anuais (2017 e 2018) obtidos por Jankowsky; Mendonça e Morroni, (2020) destacaram um volume de produção de 4,48 t/ano, o maior dentro do município.

Ainda que haja acesso a áreas de pesca dentro do CEP as atividades no município de Pontal de Paraná são pouco desenvolvidas nessa porção do estuário. A pouca representatividade dos desembarques do caranguejo-uçá é justificada pela sua posição estratégica voltada ao ambiente nerítico (Tavares; Da Silva; Jankowsky, 2021) com uma dinâmica similar a Guaratuba (Mendonça *et al.*, 2017; Andriquetto-Filho; Krul; Feitosa, 2009; Andriquetto-Filho; Chaves; Santos; Leberati, 2006).

### ***Produção do caranguejo-uçá pelos métodos de captura***

Das duas técnicas de captura de caranguejo-uçá encontradas nos bancos de dados, o braceamento é a mais tradicional, considerada sustentável e, portanto, autorizada pela legislação nacional (IBAMA, 2003). Nessa, o pescador está em contato direto com a toca introduzindo o braço nela para capturar o caranguejo; a técnica requer esforço físico e expõe o pescador a lesões (mãos e braços), infecções (olhos, ouvidos e pele) devido ao contato com o sedimento (Nascimento *et al.*, 2016, Passos *et al.*, 2016; Duarte *et al.*, 2014)).

Na técnica redinha ou rede de emaranhado as presas ficam retidas nas armadilhas dispostas nas aberturas das tocas; estas são elaboradas com fitas de ráfia fabricadas manualmente (Firmo *et al.*, 2017). Devido ao seu funcionamento não seletivo em termos de sexo e tamanho da captura a técnica tem sido considerada predatória (Firmo *et al.*, 2017; Duarte *et al.*, 2014; Jankowsky; Rodrigues-Pires; Nordi, 2006 ).

Porém, o modo mais fácil do seu uso, a redução de esforço e a alta produtividade do método levaram à sua disseminação entre as comunidades de catadores (Nascimento *et al.*, 2016). Ao longo da costa brasileira são evidenciados os impactos sobre as populações de *U. cordatus* (Côrtes; Zappes e Di Benedetto 2019; Côrtes; Zappes; Di Benedetto, 2018 e Passos; Di Benediltto, 2005 ), por exemplo, o efeito da pesca fantasma, aumenta a ação predatória e o grau de poluição no ecossistema, com profundos reflexos sobre as estruturas e dinâmicas populacionais, já também apontadas para a costa do Paraná (Gonçalves *et al.*, (2022).

Exceções a essas tendências foram vistas por Duarte *et al.*, (2014) e Mendonça e Jankowsky, (2017), em Cananéia (litoral sul de São Paulo). Na busca de explicações sobre o efeito de sobrepesca junto ao recurso, esses autores indicam que há até mesmo ações de manejo e controle (tamanho corporal e sexo dos indivíduos) por parte dos catadores.

### ***Esforço das pescarias de caranguejo-uçá***

No Paraná, as dinâmicas pesqueiras observadas em Guaraqueçaba (PR) são de modo geral as mesmas descritas para Cananéia (SP) já que existe um elevado grau de apropriação territorial e de recursos entre pescadores dos estados vizinhos (Mendonça, 2015).

Entretanto, dados publicados de CPUE com redinha para o município paulista entre 2009 até 2010 (Duarte *et al.* 2014) são apresentados em unidades de medidas (dúzias/dia e kg/hora) distintas a este estudo pelo tipo de amostragem utilizado. Porém, as tendências da CPUE indicaram que as variações destas dependem do conhecimento e expertise dos pescadores sendo menor entre pescadores que diversificam a atividade em relação aqueles que se concentram no caranguejo-uçá (Duarte *et al.* 2014).

Ainda que a CPUE com redinha apresente uma tendência de aumento entre safras com diferenças estatísticas entre os municípios, há uma importância mais relevante sobre o uso do recurso em Guaraqueçaba frente aos municípios de Antonina e Paranaguá, que ao longo do tempo não apresentam distinções. Uma outra evidência observada, ainda com respeito a Guaraqueçaba, foram as diferenças nas proporções de desembarques e volumes com respeito ao braceamento em que provavelmente os catadores têm maior preferência sobre este ao método tradicional.

Em cada safra e em cada município, os períodos mais expressivos de capturas por braceamento são diferenciados. As altas capturas verificadas em dezembro em Paranaguá podem se dever à expectativa do consumo dos moradores depois de aguardar vários meses em que a safra tenha estado fechada e à venda para turistas no início das férias do final do ano. Apenas nesse curto espaço de tempo relaciona-se ao início da época da “andada” dos animais.

Esse mesmo comportamento foi apresentado em Guaraqueçaba, com resultados muito próximos mas com diferenças estatísticas. Como Paranaguá apresenta grande demanda de mercado sugere-se que uma parte considerável da produção de Guaraqueçaba seja escoada para o maior mercado consumidor do litoral. Por outro lado, nos municípios de

Antonina e Guaratuba há uma tendência de aumento nos meses de janeiro a março, onde há maior fluxo de turistas de verão por conta do turismo de lazer nos balneários (Scheuer e Bahl, 2011) e abertura do calendário turístico no mês de fevereiro em Antonina (De Souza-Silva, 2014). Isto, favorece que vários produtos pesqueiros possam ser vendidos pelo aumento da demanda destes nos municípios turísticos (Mendonça *et al.*, 2017).

### ***Rotas de comercialização do caranguejo-uçá***

Seria difícil se aprofundar no sistema de comercialização da pesca do caranguejo-uçá com base apenas no banco de dados utilizado, pois esse contém apenas informações do município de desembarque não sendo coletados dados ao longo da cadeia produtiva. Portanto, para entender nossos resultados, tentamos usar as informações disponíveis na literatura para o litoral do Paraná.

O sistema de comercialização de pescados nos municípios litorâneos do Paraná tem diferentes atores envolvidos: intermediários (atravessadores), turistas como compradores diretos e mercados locais (Andriguetto-Filho, 2002). Na região, esse comportamento é sazonalmente importante nos meses de verão (Corbari *et al.*, 2022; Mendonça *et al.*, 2017 Scheuer; Bahl, 2011; Pierri; Angulo; De Souza, 2006). Demandas por recursos pesqueiros devem ainda incluir restaurantes e o setor hoteleiro uma vez que eles estão fortemente ligados ao turismo e, portanto, ao setor pesqueiro regional.

O banco de dados analisado no presente estudo não dispunha de informações sobre o destino dos pescados produzidos nos municípios estuarinos. Fonte de informações secundárias são apresentadas no Quadro 2 a seguir. Embora não sejam exclusivas para caranguejo-uçá, sugerimos uma tendência similar pela dinâmica pesqueira própria de cada município e sua localização geográfica.

**Quadro 2.** Porcentagem de venda das capturas de cada município estuarino do litoral de Paraná segundo o escoamento. Fonte: FUNDEPAG; Instituto De Pesca (SP), 2015

Município	Escoamento		
	Atravessadores	Peixarias	Venda direta
Guaraqueçaba	64,2% ( $\pm 5\%$ )		35,8% ( $\pm 4,1\%$ )
Guaratuba	54,5% ( $\pm 4,5\%$ )		42,3% ( $\pm 6,5\%$ )
Antonina	28,9% ( $\pm 5,6\%$ )		72,2% ( $\pm 6,0\%$ )
Paranaguá		53,2% ( $\pm 5,1\%$ )	35,5% (5,1%)

Segundo Pierri; Angulo; e Souza (2006) e Andriguetto-Filho, (2002;), pescadores artesanais localizados nas vilas do interior do CEP, precisam de atravessadores para poder comercializar seus produtos até o maior centro regional (Paranaguá). Como citado anteriormente os dados acima mencionados corroboram com a indicação do forte relacionamento comercial entre Guaraqueçaba e Paranaguá (Jankowasky; Mendonça; Morroni, 2020).

De fato, as diferenças regionais expressas pela territorialidade, densidade populacional e proporções entre áreas urbanas e rurais na mesorregião do CEP (Corbari *et al.*, 2022; IBGE, 2022; Cunico, 2016; IPAREDES, 2012;), fluem para um único ponto de escoamento, que é Paranaguá o único município que dispõe de uma estrutura mínima necessária (Tavares de Azevedo, 2016) para o recebimento e distribuição da produção de caranguejo-uçá.

Enquanto pescadores residentes em pontos mais distante deste centro são prejudicados com esse arranjo produtivo (ICMBIO, 2020; Borges; Maulin; Andriguetto, 2006) as comunidades próximas a cidades turísticas têm maiores oportunidades de rendas (Fuzetti; Corrêa, 2009), pela venda direta ao consumidor final. A variação dos preços do caranguejo-uçá por município por exemplo mostrou cifras mais favoráveis em que há uma maior tendência de venda direta aos consumidores, como nos municípios turísticos (Guaratuba e Antonina) (Mendonça *et al.*, 2017).

O desenvolvimento do turismo também favorece o sistema de transporte terrestre nessas cidades: a cidade de Paranaguá conta com a rodovia BR-277, Guaratuba a PR-412 e Antonina se conecta com a PR-408 e 410, além do desenvolvimento da ferrovia de fomentar o turismo e também diminui o custo do transporte de alguns dos produtos (Grechinski, 2020).

Outra problemática encontrada foi a estimativa do número de pescadores envolvidos no extrativismo do caranguejo-uçá. O banco de dados analisados trata esta variável como “unidade produtiva” com informações totalizadas. Assim a natureza dos dados torna bastante subjetiva a interpretação das dinâmicas da produção regional. Nesse sentido, só podemos perceber o rendimento econômico nas localidades por período sazonal, as quais apresentaram uma relação direta com o volume de captura da safra.

### ***A pandemia do COVID-19 e seu efeito na pescaria do caranguejo-uçá***

Pesquisas publicadas nos últimos três anos evidenciaram o impacto econômico sobre as comunidades pesqueiras ao redor do planeta, pelas reduções da demanda dos consumidores (Truchet; Buzzi; Noceti, 2021). A precariedade na logística de transporte dos produtos pesqueiros (Camara *et al.*, 2023), a segurança alimentar, a perda de empregos e a redução da renda (Camara *et al.*, 2023; Campbell *et al.*, 2021; Pita *et al.*, 2021), são exemplos do quanto vulnerável é a atividade de pesca frente aos impactos ambientais e antrópicos.

No Paraná, as diferenças das produções totais na pescaria do caranguejo-uçá em todos os municípios mostraram o efeito do isolamento pela pandemia a través de baixas capturas, e por alguns decretos municipais que restringiram a entrada de pessoas de fora nos municípios (Decreto N° 3.037/2020 Prefeitura de Guaraqueçaba). Isso também se evidenciou nas comparações das CPUEs entre períodos, com diferenças estatísticas apenas para os dois métodos de captura em Guaraqueçaba e o método de braceamento em Guaratuba. Isto, pode ter sido devido à diminuição da demanda, assim como às restrições no acesso as comunidades dos extrativistas.

Os volumes de capturas em Guaraqueçaba representados nas duas últimas safras, com relação à quantidade de descargas, refletidas nas CPUEs altas, indicam alta disponibilidade do recurso nas áreas de pesca do município. A elevada variabilidade entre períodos quanto ao número de unidades produtivas inviabilizou a comparação, embora seja sugerido que no segundo período analisado um maior esforço por parte dos pescadores, ainda sejam que menor em número, aumentaram a quantidade de descargas representadas nos volumes do caranguejo-uçá.

Por fim e frente a esse último cenário, evidenciou-se uma mudança após a pandemia em relação aos volumes desembarcados em Guaraqueçaba, que a partir de então aparentemente permaneceram na localidade. Estudos futuros de monitoramento são necessários para uma melhor compreensão sobre a dinâmica e arranjos produtivos agora estabelecidos sobre este recurso.

### ***Sustentabilidade do caranguejo-uçá no litoral do Paraná***

O RMS calculado para o estoque pesqueiro do caranguejo-uçá no litoral paranaense evidenciou que a pesca ainda está sendo sustentável pois nenhum dos volumes totais, nem

o esforço estimado das safras, superaram estes valores. Porém, as capturas por descargas superaram o limite da CPUE estimada pelo ajuste do modelo de dinâmica de biomassa de Schaefer em todas as safras, o que deve ser avaliado com cuidado já que o número de descargas por safra está subestimado. No caso da pescaria da espécie em Cananéia, Duarte et al. (2014), a partir de um Modelo Lineal Geral obtido de dados de CPUE com redinha, indicaram que ainda que a técnica de pesca seja predatória, existe preocupação ambiental dos catadores, refletidos no sexo, tamanhos e volumes capturados permitindo que a pescaria seja sustentável.

No entanto, estudos realizados para avaliações do RMS para espécies marinhas no México foram realizados com informações históricas de escalas de tempo maiores sugerindo sobre-exploração desses recursos (Rodríguez-Castro *et al.*, 2020; Del Monte-Luna *et al.*, 2001). Dessa forma, se faz necessário a continuidade de programas de monitoramento em todos os municípios incluindo desde os pontos de desembarque mais representativos em termos volumes de captura até os mais isolados localizados nas áreas internas do CEP. Isto para não subestimar capturas que podem ser distribuídas em rotas de comercialização ainda não identificadas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No Brasil, além da técnica tradicional de captura de caranguejo-uçá que é permitida, existem novos métodos predatórios que têm se expandido. Porém, no litoral do Paraná, redinha tem sido adotada com maior força no município de Guaraqueçaba, gerando a necessidade de um monitoramento com escalas espaço-temporais de suas capturas para ver se seu uso está gerando algum efeito sobre a população do caranguejo uçá. Outras diferenças na pesca da espécie entre os municípios estão relacionadas conforme sua dinâmica econômica específica. Isso é menos favorável para as localidades mais isoladas, com centros urbanos menos desenvolvidos, carentes de infraestrutura comercial e com menor densidade populacional, como é o caso de Guaraqueçaba. O comportamento da tendência do aumento do preço do caranguejo-uçá no litoral de Paraná em todos os municípios mostrou que este é um recurso bentônico valorizado na região devido à conotação cultural que tem para a população paranaense. Também é evidente a dependência do ambiente das comunidades de pescadores artesanais estuarinas, neste caso específico o evento da pandemia pelo COVID-19, o qual repercutiu em baixas

capturas, como também em baixas rendas e possíveis mudanças na dinâmica da pesca do caranguejo-uçá. Embora seja este recurso pesqueiro uns dos mais explorados no CEP, as informações de captura apresentadas mostram que a pesca ainda continua sustentável. Mas, é necessário manter monitoramentos permanentes aumentando a série histórica assim como os pontos de amostragem para determinar que o estoque seja mantido e garantir o benefício das comunidades extrativistas bem como as tradições culturais ao redor deste recurso no litoral de Paraná.

## RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se aprofundar na caracterização do sistema de comercialização de capturas para uma melhor compreensão da dinâmica econômica, já que essa, indiretamente, pode refletir no comportamento do esforço de pesqueiro e contribuir para uma compreensão detalhada da dinâmica da atividade. Assim como obter informações biológicas da pesca, como tamanhos individuais, estágios de maturidade e áreas de captura, que complementem as do monitoramento da pesca para ajudar a determinar o grau de pressão pesqueira sobre *U. cordatus*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANACLETO, A. *et al.* VOLUME 10 - N ° 111 - Março / 2015 XXXII International Sodebras Congress Curitiba – 05 a 07 de dezembro de 2014 . Extrativismo do siri com gaiolas no litoral Paranaense : Implicações socioeconômicas. v. 10, n. March, p. 9–14, 2015.

ANDRIGUETTO-FILHO, J.M.; CHAVES, P:T.; SANTOS, C.; LEBERATI, S.A.A. Pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: Recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. In: ISAAC, V.J.; SILVA-MARTINS, A.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. (Ed.). Belém: Editora Universitaria UFPA, 2006.

ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. Sistemas técnicos de pesca no litoral do Paraná: caracterização e tipificação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente – em busca da interdisciplinaridade**, n. January, p. 213–233, 2002.

ANDRIGUETTO-FILHO, J.M. *et al.* Shrimp up, fish down, and vice-versa: Fishers' strategies and long-term changes in small-scale fisheries landings at two spatial levels in Southern Brazil. **Marine Policy**, v. 143, n. June, 2022.

ANDRIGUETTO-FILHO, J.M.; KRUL, R.; FEITOSA, S. Analysis of natural and social dynamics of fishery production systems in Paraná, Brazil: Implications for management

- and sustainability. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 25, n. 3, p. 277–286, 2009.
- AYISI, C.L. *et al.* Perception of climate change and adoption of climate smart fisheries among artisanal fishers. **Sustainable Technology and Entrepreneurship**, v. 3, n. 3, p. 100072, 2024.
- BORGES, L.M.M.; MAULIN, G.C.; ANDRIGUETTO, J.M. Analysis of Income Sources of Fishers' Families on the Coast of the State of Paraná, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. Special Is, n. 39, p. 1267–1269, 2006.
- CAMARA, F. *et al.* Socioeconomic effects of the COVID-19 pandemic on artisanal fishing in Senegal: Adaptation strategies of actors in the fishing ports of Dakar and Mbour. **Marine Policy**, v. 153, n. April, p. 105633, 2023.
- CAMPBELL, S.J. *et al.* Immediate impact of COVID-19 across tropical small-scale fishing communities. **Ocean and Coastal Management**, v. 200, n. August 2020, p. 105485, 2021.
- CHAVES, P.T. DAC.; CORRÊA, M.F.M. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 1, p. 195–202, 1998.
- CORBARI, S.D. *et al.* Entre a periferia do prazer e a zona de sacrifício: o turismo como argumento na arena de um conflito socioambiental no litoral do Paraná. **Turismo: Visão e Ação**, v. 24, n. 1, p. 112–134, 2022.
- CÔRTEZ, L.H.DE.O.; ZAPPES, C.A.; DI BENEDITTO, A.P.M. The crab harvest in a mangrove forest in south-eastern Brazil: Insights about its maintenance in the long-term. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 2, p. 113–118, 2018.
- CÔRTEZ, L.H.DE.O.; ZAPPES, C.A.; DI BENEDITTO, A.P.M. Sustainability of mangrove crab (*Ucides cordatus*) gathering in the southeast Brazil: A MESMIS-based assessment. **Ocean and Coastal Management**, v. 179, n. June, p. 104862, 2019.
- COSTELLO, C. *et al.* Reports Status and Solutions for the World ' s Unassessed Fisheries. **Science Express**, p. 1–4, 2009.
- CUNICO, C. **Zoneamento ecológico-econômico do estado do paraná - litoral**. Curitiba: ITCG, 2016.
- DA SILVA, A. . Pesca artesanal brasileira. Aspectos conceituais, históricos, institucionais e prospectivos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pesca e Aquicultura**, v. 1, n. 1, p. 32, 2014.
- DA TRINDADE, A.A.M. *et al.* Popular health surveillance in traditional fishing communities and the ecology of knowledges in the fight against COVID-19. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 27, n. 12, p. 6017–6026, 2021.
- DE PAULA, E.; PILATTI, D.; PAZ, O.; VIKOU, S.V., COUTO, J.B., FERNANDES, M;J.; CUNHA-LIGNON, M., CONTI, L.A.; METRI. R.; BAPTISTA, C.; SARUBO, S.; LANA, P.; RODERJAN, P.; CARVALHO, L. **Saúde dos manguezais de Parangau : um olhar para os bosques antropizados**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2021.

DE SOUZA SILVA, R.R. A contribuição do turismo cultural e do uso do patrimônio para a valorização do espaço e do sentimento de lugar. **GEOUSP Espaço e Tempo**, v. 18, n. 1, p. 129-139, 2014.

DEL MONTE-LUNA, P. *et al.* Máximo rendimento sostenible y esfuerzo óptimo de pesca del huachinango (*Lutjanus peru*) en La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, México. **Ciencia Pesquera**, n. 15, p. 159–164, 2001.

DIAS NETO, J. Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais - um registro para o futuro. **Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 1, n. 1, p. 66–80, 2010.

DUARTE, L.F.DEA. *et al.* Fishery of the uçá crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) in a mangrove area in Cananéia, State of São Paulo, Brazil: Fishery performance, exploitation patterns and factors affecting the catches. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 62, n. 3, p. 187–199, 2014.

FAO. **Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala (Directrices PPE)**. Roma FAO, , 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/%0Acard/en/c/I4356S>>

FIRMO, A.M.S. *et al.* Habits and customs of crab catchers in southern Bahia, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 13, n. 1, p. 1–16, 2017.

FRAGA, A.P.C.; DIOGO, H.R.L.; SILVA, A.P. Monitoramento participativo da atividade pesqueira na área de influência dos blocos BM- Mestre, Engenheiro de Pesca – SOMA Soluções em Meio Ambiente Ltda Mestre, Oceanógrafo – SOMA Soluções em Meio Ambiente Ltda. p. 1–8, 2008.

FUNDEPAG; INSTITUTO DE PESCA DE SÃO PAULO. **Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura na Bacia de Santos – PCSPA-BS. Relatório Técnico Final -Paraná**. Santos-SP: [s.n.].

FUZETTI, L.; CORRÊA, M.F. Perfil e renda dos pescadores artesanais e das vilas da Ilha do Mel - Paraná, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca**, 2009. Disponível em: <<https://institutodepesca.org/index.php/bip/article/view/888>>

GONÇALVES, G.A. *et al.* Monitoramento do Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) no Lagamar Paranaense. **Biodiversidade Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 143–158, 2022.

IAP. **Instituto Ambiental do Paraná, Portaria No 180 do 7 de Outubro de 2002**. Brazil, 2002.

IBAMA. **Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Portaria No 52, do 30 de Setembro de 2003**. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/40971965> REFERENCES>

ICMBIO. **Plano de Manejo - Parque Nacional do Superagui. Ministério do Meio Ambiente**. Brasília: [s.n.].

IPAREDES. **Caderno estatístico município de guaraqueçaba**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.ipardes.gov.br](http://www.ipardes.gov.br) Gerado>.

IVERSEN, A. *et al.* The growth and decline of fisheries communities: Explaining relative population growth at municipality level. **Marine Policy**, v. 112, 2020.

JANKOWASKY, M.; MENDONÇA, J.M.; MORRONI, D.A. Território e Perspectivas. In: HOROCHOSVSKI, R.; PRETÈS, A.L.; ROMERO-VIVAS, C.;L;E.; QUEIROZ, F.; HSIN-YING, L.; SARLET, I.W.; GONZÁLEZ-LAVAUT, J.A.; SOUZA J.E.M.; MURATA, M.; VARELA, R.S. (Org.). **Litoral do Paraná: Território e Perspectivas - Saberes Locais, Crise Socioambiental e Turismo**. Curitiba: Brazil Publishing, 2020. v. 4p. 426.

JANKOWSKY; J.S .RODRIGUES-PIRES EN.; NORDI, M. Contribuição ao Manejo Participativo do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763), em Cananéia – SP. **Boletim Instituto de Pesca**, v. 32, p. 221–228, 2006.

KOLLER, M.; STAHEL, W.A. Sharpening Wald-type inference in robust regression for small samples. **Computational Statistics and Data Analysis**, v. 55, n. 8, p. 2504–2515, 2011.

KRUG, L.; LEÃO, C.; AMARAL, S. Estuarino de Paranaguá e relação entre decréscimo de áreas de manguezal e dados sócio-econômicos da região urbana do município de Paranaguá–Paraná. **Anais XIII Simpósio**, p. 2753–2760, 2007.

LAMOUR, M.R.; SOARES, C.R.; CARRILHO, J.C. MAPAS DE PARÂMETROS TEXTURAIIS DE SEDIMENTOS DE FUNDO DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ – PR. **Boletim Paranaense de Geociências**. [s.l: s.n.]. p. 77–82.

LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; MACHADO, E.C. The Subtropical Estuarine Complex of Paranagua Bay, Brazil. In: CALDWELL-LOGAN, M.M.; HELDMAIER-MARBURG, G.; LANGE-WTIRZBURG, O.L.; MOONEY-STANFORD, H.A.; SCHULZE-JENA, E.D.; SOMMER-KIEL, U. (Org.). **Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. 1st. ed. Berlin: Springer, 2001. p. 131–145.

LANA, P.; BERNARDINO, A. F. **Brazilian Estuaries: A Benthic Perspective - Brazilian Marine Biodiversity Series**. [s.l: s.n.].

LANA, P.D.C. Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros: a Baía de Paranaguá como estudo de caso. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 10, p. 169–174, 2004.

MADI, A.P.L.M. *et al.* Estrutura do componente de regeneração natural e arbóreo de dois manguezais no estado do Paraná. **Ciencia Florestal**, v. 26, n. 1, p. 159–170, 2016.

MANTOVANELLI, A. *et al.* Combined tidal velocity and duration asymmetries as a determinant of water transport and residual flow in Paranaguá Bay estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 59, n. 4, p. 523–537, 2004.

MENDONÇA, J. T. *et al.* Socioeconomia da pesca no litoral do estado do Paraná (Brasil) no período de 2005 a 2015. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 41, p. 140–157, 2017.

NASCIMENTO, D.M. *et al.* An examination of the techniques used to capture mangrove crabs, *Ucides cordatus*, in the Mamanguape River estuary, northeastern Brazil, with implications for management. **Ocean and Coastal Management**, v. 130, p. 50–57, 2016.

NOERNBERG, M.A. *et al.* Environmental sensitivity assessment of Paraná coast for oil spill. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 12, n. 2, p. 49, 2008.

PASSOS, C.A.; DI BENEDILTTO, A. P. M. Captura comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (L., 1763), no Manguezal de Gargaú, RJ. **Biotemas**, v. 18, n. 1, p. 223–

235, 2005.

PIERRI, N.; ANGULO, R.J.; DE SOUZA, M.A., KIM, M.K. A ocupação e o uso do solo no litoral paranense: condicionantes, conflitos e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 13, p. 137–167, 2006.

PINHEIRO, A.A.M.; ALMEIDA, R. Monitoramento de populações do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (brachyura ucididae). Em: TURRA, A.; DENADAI, D.R., (Org.). **Protocolo para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos costeiros**. São Paulo: [s.n.]. p. 122–133.

PITA, P. *et al.* First Assessment of the Impacts of the COVID-19 Pandemic on Global Marine Recreational Fisheries. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, p. 735741, 2021.

RAMÍREZ, J.G. *et al.* Improving stock assessment and management advice for data-poor small-scale fisheries through participatory monitoring. **Fisheries Research**, v. 190, p. 71–83, 2017.

RODRIGUES, A.M.T. *et al.* A exploração do caranguejo *Ucides cordatus* (Decapoda: ocyropodidae) e o processo de gestão participativa para normatização da atividade na região sudeste-sul do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 26, n. 1, p. 63–78, 2000.

RODRÍGUEZ-CASTRO, J.H. *et al.* Estimación del rendimiento máximo sostenible del recurso tiburón-cazón en México. **Ciencia UAT**, v. 15, n. 1, p. 06–23, 2020.

SALAS, S. *et al.* Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. **Fisheries Research**, v. 87, n. 1, p. 5–16, 2007.

SCHEUER, L.; BAHL, M. Sazonalidade do turismo no município de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Raega**, v. 23, p. 289-316, 2011.

SILVA, C.A.DA *et al.* Política Pública Da Previdência Social E Trabalhadores Da Pesca Artesanal: Dilemas Estruturais Em Contextos Conjunturais Do Covid-19. **Revista Tamoios**, v. 16, n. 1, 2020.

TAVARES, Y.A.; DA SILVA, A.C.; JANKOWSKY, M.O meio ambiente litorâneo e insular do Paraná. Em: PELLIZARRI, FRANCIANE; GOMES-FIGUEIREDO, J. A. (Org.). **O meio ambiente litorâneo e insular do Paraná**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2021. p. 162–174.

TAVARES DE AZEVEDO, N.A Vulnerabilidade social dos municípios do litoral do Paraná: construção do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) com base nos dados dos setores censitários IBGE 2010. **Guaju**, v. 2, n. 2, p. 89–124, 2016.

TRUCHET, D.M.; BUZZI, N.S.; NOCETI, M.B.A “new normality” for small-scale artisanal Fishers? The case of unregulated fisheries during the COVID-19 pandemic in the Bahía Blanca estuary (SW Atlantic Ocean). **Ocean and Coastal Management**, v. 206, p. 105585, 2021.

WARREN, C.; STEENBERGEN, D.J. Fisheries decline, local livelihoods and conflicted governance: An Indonesian case. **Ocean and Coastal Management**, v. 202, p. 105498, 2021.

WESTPHAL, G.G.C.; OSTRENSKY, A. Use of side-scan sonar for estimations of

*Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) stocks in subtidal banks on the south coast of Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, n. 1, p. 49–56, 2016.

WORM, B.; BRANCH, T. A. The future of fish. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 27, n. 11, p. 594–599, 2012.

YOHAI, J.; AIRES, D. B.; MA, C. E. High Breakdown-Point and High Efficiency Robust Estimates for Regression Author (s): Victor J . Yohai Reviewed work (s): Source : The Annals of Statistics , Vol . 15 , No . 2 ( Jun . , 1987 ), pp . 642-656 Published by : Institute of Mathematical Stati. **The Annals of Statistics**, v. 15, n. 2, p. 642–656, 1987.